

**ТВОРЕЦЬ СУЧАСНОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО ПРОГРЕСУ
В ТВАРИННИЦТВІ УКРАЇНИ**
*до 80-річчя від дня народження вітчизняного вченого-селекціонера
Андрія Петровича Кругляка*

О. В. КРУГЛЯК, Т. О. КРУГЛЯК

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

<https://orcid.org/0000-0001-7963-4564> – О. В. Кругляк

<https://orcid.org/0000-0002-8410-3191> – Т. О. Кругляк

irgtnaandpdg@ukr.net

Мета статті – висвітлити основні віхи наукового доробку відомого вченого в галузі тваринництва, кандидата біологічних наук А. П. Кругляка та його внесок у розвиток напрямків досліджень з біології та селекції сільськогосподарських тварин. Методи дослідження – загальнонаукові (аналіз, бібліографічний), ретроспективний та джерелознавчий.

Наукова новизна статті полягає у викладенні результатів основних наукових праць А. П. Кругляка, які сприяли розвитку теорії біології відтворення та селекції тварин, та практичному їх застосуванню. Серед них: удосконалення методів біотехнології відтворення сільськогосподарських тварин на етапі впровадження глибокого заморожування сперми; розробка методів створення вітчизняних спеціалізованих молочних порід худоби шляхом використання кращого світового генофонду; розробка методів ефективного використання бугаїв-поліпшувачів; виведення та перспективи удосконалення української червоно-рябої молочної породи великої рогатої худоби; розробка методів збереження генофонду локальних і малочисельних вітчизняних порід сільськогосподарських тварин.

Дослідник розвинув теорію режиму використання бугаїв, розробив метод ефективного їх використання, встановив мінімально допустимі критерії оцінки замороженої сперми та спосіб двоступеневого її розморожування. За ініціативою і безпосереднього керівництва А. П. Кругляка при Інституті розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН створено державний генофондний спермоємбріобанк, функціонування якого забезпечило прискорене виведення ряду спеціалізованих молочних і м'ясних порід великої рогатої худоби в Україні, та збереження генофонду локальних сірої української та білоголової української порід.

Доведено, що завдяки творчим ініціативам А. П. Кругляка закладено основи для прискореного формування породної та генеалогічної структури, та подальшого удосконалення української червоно-рябої молочної породи, обґрунтовано метод розведення тварин за короткими лініями. За безпосередньої участі А. П. Кругляка побудовано і організовано роботу кращого в Європі селекційно-технологічного центру в скотарстві, функціонування якого суттєво вплинуло на удосконалення молочних порід худоби.

Ключові слова: глибокозаморожена сперма, бугай, порода, спермобанк, генофонд, заводська лінія, чистопорідне розведення, селекційний центр

CREATOR OF MODERN SELECTION PROGRESS IN LIVESTOCK OF UKRAINE

O. V. Krugliak, T. O. Krugliak

Institute Animal Breeding and Genetics named after M.V.Zubets NAAS (Chubynske, Ukraine)

The purpose of the article is to highlight the main milestones of the scientific achievements of the famous scientist in the field of animal husbandry, candidate of biological sciences A. P. Krugliak

and his contribution to the development of research in biology and selection of farm animals. Research methods – general scientific (analysis, bibliographic), retrospective and source studies.

The scientific novelty of the article lies in the presentation of the results of the main scientific works of A. P. Krugliak, which contributed to the development of the theory of biology of reproduction and selection of animals, and their practical application. Among them: improvement of methods of biotechnology of reproduction of farm animals at the stage of introduction of deep freezing of sperm; development of methods of creation of domestic specialized dairy breeds of cattle by use of the best world gene pool; development of methods for effective use of bulls-improvers; breeding and prospects for improvement of the Ukrainian Red-and-White dairy breed of cattle; development of methods for preserving the gene pool of local and small domestic breeds of farm animals.

The researcher developed the theory of bullsusing, a method of their effective use, established the minimum allowable criteria for the evaluation of frozen sperm and a method of two-stage thawing. At the initiative and direct leadership of A. P. Krugliak at the Institute of Animal Breeding and Genetics named after M.V.Zubets NAAS created a state gene pool sperm embryo bank, the operation of which provided accelerated breeding of a number of specialized dairy and beef breeds in Ukraine, and the preservation of the gene local Gray Ukrainian and White-Headed Ukrainian breeds.

It is proved, that thanks to the creative initiatives of A. P. Krugliak laid the foundations for the accelerated formation of breed and genealogical structure, and further improvement of the Ukrainian Red-and-White dairy breed, the method of breeding animals along short lines is substantiated. With the direct participation of A. P. Krugliak, has been built and was organized the work of the best in Europe breeding and technological center in cattle breeding, the functioning of which significantly influenced the improvement of dairy breeds of cattle.

Keywords: deep-frozen semen, bull, breed, spermobank, gene pool, factory line, purebred breeding, selection center

Вступ. Метод тривалого зберігання сперми плідників сільськогосподарських тварин в глибокозамороженому стані, розроблений І. В. Смирновим (1947 р.), відкрив новий етап науково-технічної революції в селекції та розведенні тварин практично в усіх країнах світу. Зроблене ним відкриття невідомої раніше властивості сперматозоїдів зберігати біологічну повноцінність і давати повноцінний приплід радикально змінило як теоретичні основи, так і технологію організації селекційно-племінної роботи. З'явилась можливість впровадження великомасштабної селекції, в основі якої лежить оцінка тварин за генотипом. У зв'язку з цим в 1960–80 роках почали створювати обласні та державні станції племінної роботи та штучного осіменіння тварин, впроваджувати метод глибокого заморожування сперми плідників, їх оцінки за генотипом та відтворювальною здатністю, створення запасів сперми бугаїв-поліпшувачів, достатніх для перетворення індивідуальних якостей бугаїв-лідерів породи у групові тощо [1]. Звичайно, широке впровадження розробленого способу тривалого зберігання сперми при надто низьких температурах, поставило необхідність вивчення та наукового обґрунтування цілого ряду біологічних процесів, пов'язаних із технологією вирощування племінних бугаїв, процесом їх сперматогенезу, методами оцінки якості та запліднювальної здатності замороженої сперми, технології розбавлення, розморожування, тривалого зберігання тощо, над якими працювали цілі школи науковців.

Мета дослідження – на основі аналізу основних наукових праць А. П. Кругляка показати їх теоретичне значення, ступінь використання у розвитку та удосконаленні методів біотехнології відтворення, формуванні великомасштабної селекції тварин, зокрема розвитку породоутворювального процесу та збереженні локальних порід великої рогатої худоби, які є частиною наукових досліджень інституту.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалом досліджень є основні наукові праці А. П. Кругляка за період 1970 по 2021 роки. Методи дослідження – загальнонаукові (аналіз, синтез), порівняльний, бібліографічний.

Результати дослідження. Андрієм Петровичем Кругляком встановлено, що кількість і якість сперми залежить окрім породи, віку та режиму використання бугаїв, від типу нервової їх діяльності. З впровадженням методу глибокого заморожування сперми, ним науково доведено, що тривалі перерви (до 2-х місяців) у використанні бугаїв, як це мало місце при зберіганні сперми при 0–+4°C, в зимовий період, коли найменше число корів приходило в охоту, порушують процес сперматогенезу та здатність сперми до глибокого заморожування [2]. Пізніше це було підтверджено гістологічними дослідженнями в науковій роботі його сина Павла Андрійовича [3].

Впровадження методу глибокого заморожування сперми удосконалювалось шляхом добору кращих синтетичних середовищ, ступенем її розбавлення та встановлення зв'язку між якісними показниками розмороженої сперми та запліднювальною здатністю корів і телиць.

Андрієм Петровичем та його учнями Оленою Володимирівною Бойко, Наталією Григорівною Черняк та Володимиром Франковичем Стаховським, шляхом проведення тривалих досліджень, були визначені мінімальні вимоги до якості глибокозамороженої сперми та її запліднювальної здатності. Головною ознакою якості сперми визначені число спермій із прямолінійним рухом в дозі (10 млн.), виживаність (5 годин) та рухливість після розморожування (4 бали), лінійна швидкість руху та морфологічні ознаки спермій, заплідненість після першого осіменіння не менше 55% для корів та 70% для телиць [4].

Одним із завдань біологічної науки стало удосконалення способу і технології відтаювання глибокозамороженої сперми. Відомо, що із підвищенням швидкості відтаювання, внаслідок зменшення дії рекристалізаційних процесів, якість сперми значно поліпшується (І. В. Смирнов, 1978; Ф. І. Осташко, О. Д. Бугров, 1980 та ін.). Проте, на той час не було розроблено режимів та пристроїв для забезпечення надшвидкого розморожування сперми. За методикою О. Д. Бугрова сперму в облицьованих гранулах розморожували у киплячій воді (+100°C), що було небезпечним для широкого впровадження.

Андрієм Петровичем розроблено спосіб та пристрій для здійснення двоступеневого розморожування сперми за температур +20–25°C та +38°C, який широко застосовується на пунктах штучного осіменіння корів, при використанні сперми у відкритих гранулах [5].

Результати наукових розробок А. П. Кругляка враховані при підготовці наразі діючих «Инструкции по организации и технологии работы станций по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных» (1981 р.) та «Инструкції зі штучного осіменіння корів і телиць» (2001), розробці технології вирощування племінних бугаїв на спеціалізованих комплексах та їх оцінки за якістю потомства [6].

Наукові дослідження Андрія Петровича з біотехнології відтворення були спрямовані на прискорений розвиток породоутворювального процесу через ефективне використання кращого світового генофонду, препотентних плідників вітчизняних порід, та збереження генофонду локальних порід худоби, які були поставлені перед аграрною наукою.

Вільне володіння англійською та німецькими мовами сприяло швидкому опануванню методами поліпшення порід шляхом схрещування із голштинською та монбельярдською породами, які впроваджувались в країнах Європи та генеалогією цих порід. У тісній науковій співпраці із академіками Михайлом Васильовичем Зубцем, Валерієм Петровичем Буркатом та доктором сільськогосподарських наук Олександром Федоровичем Хавруком у 1985 році були розроблені методи та «Рекомендации по осуществлению программы создания красно-пестрой молочной породы крупного рогатого скота в хозяйствах Украинской ССР [64, цит. за 6].

За розпорядженням Міністерства аграрної політики України Андрій Петрович часто виїжджав за кордон в США, Канаду, Німеччину, Швейцарію, Францію, Угорщину, де здійснював добір бугаїв-плідників поліпшуючих порід та їх сперми для реалізації Програми селекції. За ініціативи та безпосередньої участі вченого був створений Банк генетичних ресурсів, в який ним закладено понад 1,7 млн. спермодоз видатних бугаїв 22 молочних та 12 м'ясних порід, що стало основою прискореного виведення нових високопродуктивних та збереження локальних

порід худоби. Функціонування банку забезпечило використання видатних бугаїв поліпшуючих порід в усіх племінних господарствах України, тобто, в масштабі породи, не зважаючи на діючу в той час систему адміністративного підпорядкування племінної служби, та формування їх генеалогічної структури й збереження генофонду локальних (сіра українська та білоголова українська) порід [7].

За його безпосередньою участю створена українська червоно-ряба молочна порода (рис. 1), сформована в ній генеалогічна структура, яка на першому етапі базувалась на відомих генеалогічних лініях голштинської породи, а пізніше вченим було запропоновано перейти до так званих «коротких ліній». Після затвердження породи Андрій Петрович здійснював наукове керівництво процесом створення Західного внутрішньопородного, Буковинського заводського типів та восьми заводських ліній [334, 335, 336, цит. за 6].



Рис. 1. Виставкова оцінка корів української червоно-рябої молочної породи за екстер'єром, с. Чубинське, 1988 рік

Українська червоно-ряба молочна порода великої рогатої худоби створювалась впродовж 18 років, одержала офіційний статус і затверджена наказом Мінсільгосппроду України від 26 квітня 1993 року № 106 та внесена до Державного реєстру селекційних досягнень (рис. 2). Це перша вітчизняна спеціалізована конкурентоздатна молочна порода, середня молочна продуктивність якої за 305 днів останньої лактації у 2020 році становила 7174 кг, вміст жиру – 3,80%, молочного жиру – 272 к, вміст білка – 3,30% та молочного білка – 237 кг. Надій корів за 305 днів лактації 12 кращих племінних стад становить 10–12 тис. кг і прирівнюється до рівня молочної продуктивності корів голштинської породи в найбільш розвинутих країнах – таких як США, Канада, Швеція, Чехія, Італія та ін.

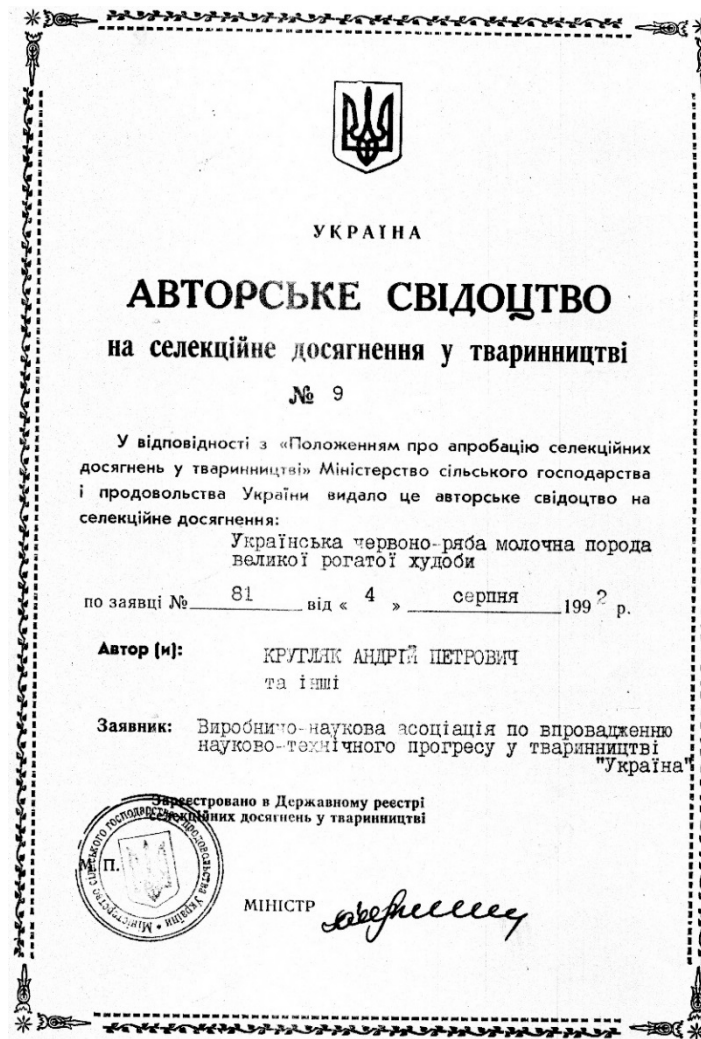


Рис. 2. Авторське свідоцтво на селекційне досягнення у тваринництві Кругляка А. П.

За розроблення методів та виведення української червоно-рябої молочної породи Андрія Петровича в 1993 році було відзначено Державною премією України в галузі науки і техніки (рис. 3).



Рис. 3. Диплом лауреата Державної премії України, виданий Андрію Петровичу Президентом України

Андрій Петрович є автором ряду оригінальних наукових праць з питань селекції, породотворення, технологічних методів ефективного використання бугаїв-лідерів та збереження генофонду локальних порід. Серед них:

- Породоутворювальні процеси у молочному скотарстві. Розробка методів та створення української червоно-рябої молочної породи [8];
- Генофонд голштинського скота на Україні [148. цит. за 6];
- Роль коротких ліній у генетичному поліпшенні української червоно-рябої молочної породи [181. цит. за 6];
- Банк генетичних ресурсів тварин [212. цит. за 6];
- Інбридинг у селекції великої рогатої худоби [225. цит. за 6];
- До питання успадкування племінної цінності тварин у скотарстві [302. цит. за 6];
- Прогнозування мінливості племінної цінності бугаїв протягом використання їх сперми в селекції (методичні рекомендації) [9];
- Основні положення відбору популяцій для тривалого зберігання їх генофонду [276. цит. за 6];
- Сохранение генофонда сельскохозяйственных животных [88. цит. за 6].

Науковий доробок вченого наразі налічує понад 370 наукових праць (монографії, методики, програми, інструкції, державні племінні книги, каталоги, наукові звіти та статті), які мають актуальне наукове та практичне значення на сучасному етапі розвитку галузі тваринництва. Його наукові розробки підтверджені 17 патентами та науковими винаходами.

Особливу увагу Андрій Петрович приділяв підготовці науковців, ретельно готував аспірантів та залучав їх до вивчення нагальних на той час наукових питань. Так, разом із своїми аспірантами Володимиром Франковичем Стаховським та Тетяною Іванівною Зеленською розроблено метод ефективного використання замороженої сперми препотентних бугаїв шляхом зменшення числа статевих клітин у дозі до 2 млн. за одночасного введення їх у верхівку рогу матки [10], який застосовують наразі при використанні сперми, розділеної за статтю.

Спільно із аспіранткою Наталією Григорівною Черняк встановлено, що швидкість руху спермій після розморожування знижується в середньому із 220 до 132 мкм/с і позитивно корелює із запліднювальною здатністю, що дало змогу авторам віднести цю якісну ознаку спермій до селекційних [192, цит. за 6]. Науковий метод оцінки якості сперми за морфологічними ознаками клітин та станом їхньої акросоми розроблено разом із Оленою Володимирівною Бойко та Марією Дорофіївною Шустовською [178, 203, цит. за 6].

Разом із сином Павлом Андрійовичем та академіком НААН Сергієм Дмитровичем Мельничуком розроблено спосіб тривалого зберігання розмороженої сперми бугаїв шляхом хімічного гіпобіозу, що дало можливість використання методу штучного осіменіння за умов відсутності електричного постачання.

Андрій Петрович завжди радіє науковим успіхам своїх колишніх аспірантів. Нам приємно, що вони й досі називають його своїм «науковим батьком». Одним з перших захистив докторську дисертацію Андрій Володимирович Шельов на тему «Поліморфізм генетичних ресурсів тварин за мікросателітними локусами ДНК».

Неправильно було б не сказати декілька слів про Андрія Петровича, яким він є в житті. Скромний, завжди веселий, доброзичливий. Як голова сім'ї, щиро любить та піклується за дружину, дітей, онуків та родину, вникає у проблеми кожного і завжди допомагає. Як сам він завжди стверджує, його наукових досягнень могло б бути значно менше, якби не підтримка дружини Людмили Станіславівни, яка набула великого досвіду в селекції тварин і є співавтором багатьох його наукових праць. Його тішить те, що його діти обрали саме науковий шлях.

Як науковець, Андрій Петрович стверджувався під науковим керівництвом всесвітньо відомих вчених Ігоря Васильовича Смирнова, Миколи Антоновича Кравченка, Миколи Микитовича Колесника, в яких він навчився творчого підходу до наукового пошуку, принциповості та точності у проведенні досліджень. Він щоразу з вдячністю згадує їх поради під час

спільної праці на кафедрі та в лабораторіях. У тісній співпраці з талановитими вченими – Михайлом Васильовичем Зубцем, Дмитром Тимофійовичем Вінничуком, Іваном Петровичем Петренком, Валерієм Петровичем Буркатом, Михайлом Яковичем Єфіменком, Олександром Федоровичем Хавруком та багатьма іншими, він запозичив такі риси, як вимогливість до себе, наполегливість, об'єктивність та відповідальність.

Наукова робота для Андрія Петровича була і залишається сьогодні пріоритетною. Він щоденно марить нею і не уявляє свого життя без науки. Протягом творчого періоду життя ним зібрано велику бібліотеку спеціальної літератури із селекції та біотехнології тварин, у якій проводить більшість вільного часу. Як він часто жартує, саме тут він «натрапляє» на свої наукові ідеї.

Висновки. Андрій Петрович Кругляк зробив значний внесок у розвиток селекції та біотехнології відтворення великої рогатої худоби. Основні напрями його наукових досліджень:

- ✓ удосконалення та розроблення нових селекційних та біотехнологічних методів ефективного використання бугаїв-поліпшувачів;
- ✓ розроблення методів та виведення високопродуктивної української червоно-рябої молочної породи, її внутрішньопородних типів та заводських ліній на основі відтворювального схрещування із залученням кращих генетичних ресурсів зарубіжної селекції;
- ✓ збереження генофонду локальних порід великої рогатої худоби України.

Ряд його пріоритетних наукових розробок впроваджені у виробництво і залишаються актуальними наразі. Розроблені ним методи двоступеневого розморожування сперми та зменшення числа сперміїв у дозі до 2 млн. із одночасним введенням у глибокі шляхи статевого апарату самок, забезпечують ефективне використання бугаїв-поліпшувачів.

Українську червоно-рябу молочну породу, одним із основним авторів якої є Андрій Петрович, розводять у 67 племінних господарствах (19,9 тис. корів), середній надій за 305 днів останньої лактації якої у 2020 році склав 7174 кг за 3,80% жиру та 3,30% білка. В породі виявлено 4,1 тис. корів з надоем 8 тис. кг і більше, серед них 1997 корів з надоем 9–12 тис. кг молока, що відповідає кращим зразкам зарубіжної селекції.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кругляк А. П., Кругляк Т. О. Видатний вчений-біолог світового рівня. *Розведення і генетика тварин*. Київ, 2021. Вип. 61. С. 17–24. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.61.02>
2. Смирнов И. В., Кругляк А. П. Нужно ли представлять быкам-производителям отдых. *Животноводство*. 1973. № 10. С. 85–87.
3. Кругляк П. А. Тривалі перерви у використанні бугаїв, гістологічна структура статевих залоз і сперматогенез. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 11. С. 72–74.
4. Кругляк А. П. Оплодотворяющая способность спермиев молодых быков. *Молочное и мясное скотоводство*. 1984. № 5. С. 36–37.
5. Кругляк А., Кроваткина А. Двухступенчатое оттаивание замороженной спермы. *Молочное и мясное скотоводство*. 1981. № 6. С. 22–23.
6. Кругляк Андрій Петрович : біобібліографічний покажчик наукових праць за 1970–2017 роки / уклад. В. І. Фасоля, Н. М. Кузєбна. Чубинське. 2017. 87 с.
7. Зубець М. В., Карасик Ю. М., Буркат В. П., Хаврук О. Ф., Кругляк А. П. Матеріали до апробації червоно-рябої молочної породи та її структурних підрозділів. Чубинське, 1992. 380 с.
8. Баченко М. І., Мельник Ю. Ф., Кругляк А. П., Бірюкова О. Д., Полупан Ю. П., Кругляк Т. О. Українська червоно-ряба молочна порода. *Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин* / М. В. Гладій, М. І. Баченко, Ю. П. Полупан та ін. ; за ред. : М. В. Гладія і Ю. П. Полупана ; ІРГТ ім. М.В.Зубця НААН. Полтава : ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2018. С. 209–253.
9. Кругляк А. П., Кругляк Т. О. Прогнозування та мінливість племінної цінності бугаїв протягом використання їх сперми в селекції : метод. рек. Чубинське, 2018. 21 с.

10. Кругляк А. П., Стаховський В. Ф. Ефективне використання замороженої сперми пре-потентних бугаїв. *Науково-виробничий бюлетень «Селекція»*. Київ, 1997. Число 4. С. 18–19.

REFERENCES

1. Kruhlyak, A. P., T. O. Kruhlyak. 2021. Vydatnyy vchenyy-biolog svitovoho rivnya – An outstanding world-class biologist. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. Kyiv, 61:17–24. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.61.02> (in Ukrainian).

2. Smirnov, I. V., A. P. Kruglyak. 1973. Nuzhno li predstavlyat' bykam-proizvoditelyam otdykh – Whether it is necessary to present to the bulls-producers rest. *Zhivotnovodstvo – Livestock*. 10:85–87 (in Russian).

3. Kruhlyak, P. A. 2004. Tryvali perervy u vykorystanni buhayiv, histolohichna struktura statevykh zaloz i spermatohenez – Long breaks in the use of bulls, histological structure of the gonads and spermatogenesis. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agricultural Science*. 11:72–74 (in Ukrainian).

4. Kruglyak, A. P. 1984. Oplodotvoryayushchaya sposobnost' spermiev molodykh bykov – Fertilizing capacity of sperm from young bulls. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo – Dairy and beef cattle breeding*. 5:36–37 (in Russian).

5. Kruglyak, A., A. Krovatkina. 1981. Dvukhstupenchatoe ottaivanie zamorozhennoy spermy – Two-stage thawing of frozen semen. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo – Dairy and beef cattle breeding*. 6:22–23 (in Russian).

6. Fasolya, V. I., N. M. Kuzebna. 2017. Kruhlyak Andriy Petrovych. Bibliografichnyy pokazchik naukovykh prats' za 1970–2017 roky – Kruglyak Andrey Petrovich. Bibliographic index of scientific works for 1970–2017. Chubyns'ke. 85 (in Ukrainian).

7. Zubets', M. V., Yu. M. Karasyk, V. P. Burkat, O. F. Khavruk, and A. P. Kruhliak. 1992. *Materialy do aprobatsiyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody ta yiyi strukturnykh pidrozdiliv. Rukopys. – Materials for approbation of red-spotted dairy breed and its structural subdivisions. Manuscript*. Chubyns'ke. 380 (in Ukrainian).

8. Hladiy, M. V., M. I. Bashchenko, Yu. P. Polupan ta in. 2018. *Selektsiyini, henetychni ta biotekhnolohichni metody udoskonalennya i zberezhennya henofondu porid sil'skohospodars'kykh tvaryn – Breeding, genetic and biotechnological methods of improving and preserving the gene pool of farm animal breeds*. [Tekst] / za red. : M. V. Hladiya i Yu. P. Polupana; IRHT im. M.V.Zubtsya NAAN. Poltava, TOV «Firma «Tekhservis», 209–253 (in Ukrainian).

9. Kruhlyak, A. P., T. O. Kruhlyak. 2018. *Prohnozuvannya ta minlyvist' plemynnoyi tsinnosti buhayiv protyhom vykorystannya yikh spermy v selektsiyi. Metodychni rekomendatsiyi – Prediction and variability of breeding value of bulls during the use of their sperm in breeding. Guidelines*. Chubyns'ke, 21 (in Ukrainian).

10. Kruhlyak, A. P., V. F. Stakhovs'kyi. 1997. Efektyvne vykorystannya zamorozhenoyi spermy prepotentnykh buhayiv – Effective use of frozen sperm of prepotent bulls. *Nauk. vyrobn. byuleten' «Selektsiya» – Research and production bulletin "Selection"*. Chyslo 4. K., 18–19. (in Ukrainian).

Одержано редколегією 20.09.2021 р.

Прийнято до друку 20.10.2021 р.