

Литература

1. Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник / В.Д. Бугайов, С.П. Васильківський, В.А. Власенко та ін.; за ред. М.Я. Полоцького. – Біла Церква, 2010. – 368 с.
2. Пухальский В.А., Мартынов С.П., Добротворская Т.В. Гены гибридного некроза пшеницы (теория вопроса и каталог носителей летальных генов). – Москва: МСХА, 2002. – 316 с.
3. Пухальский В.А., Билинская Е.Н., Мартынов С.П., Добротворская Т.В., Оболенкова Г.А. Новые данные по распространению генов гибридного некроза в сортах озимой мягкой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) // Генетика. – 2008. – Т.44, №2. – С. 209–218.
4. Chu C.-G., Faris J.D., Friesen T.L., Xu S.S. Molecular mapping of hybrid necrosis genes *Ne1* and *Ne2* in hexaploid wheat using microsatellite markers // *Theor Appl Genet* – 2006. – V. 112. – P. 1374–1381.
5. Использование ПЦР-анализа в генетико-селекционных исследованиях: Науч.-метод. Руководство. – К.: Аграр. наука, 1998. – 156 с.
6. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – М.: Колос, 1973. – 327 с.
7. Catalogue of gene symbols for wheat: 2011 supplement [Электронный ресурс] / McIntosh R.A., Dubcovsky J., Rogers W.J., Morris C., Appels R., Xia X.C.. – Режим доступа: <http://www.shigen.nig.ac.jp/wheat/komugi/genes/macgene/supplement2011.pdf>

GALAEV A.V., GALAEVA M.V., SIVOLAP Yu.M.

*Plant Breeding and Genetics Institute – National Center of Seed and Cultivar Investigations
Ukraine, 65036, Odessa, Ovidiopol'skaya dor. str., 3, e-mail: galaev7@rambler.ru*

DISTRIBUTION OF ALLELES OF *Xbarc55-2B* MICROSATELLITE LOCUS CLOSELY LINKED TO HYBRID NECROSIS GENE *Ne2* IN BREAD WHEAT VARIETIES (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

Aims. Identification of bread wheat varieties from different regions by *Xbarc55-2B* locus closely linked to gene *Ne2*. **Methods.** Polymerase chain reaction (PCR), gel-electrophoresis. **Results.** 257 genotypes of bread wheat varieties from Ukraine and Russia selection centers were identified by the locus *Xbarc55-2B*. There were detected six alleles of this locus, namely 146, 142, 136, 132, 126 and 122 bp. Allele 136 bp was met more frequently (47,5–89,5 %) in the general set of varieties and in the sets of varieties from individual regions. Allele 132 bp, which is typical for Mironovskaya 808 (variety-carrier of dominant allele of *Ne2* gene), was detected in 12,5 % of the studied varieties. **Conclusion.** Allele 136 bp is probably associated with the recessive allele of *ne2* gene.

Key words: *Triticum aestivum* L., hybrid necrosis genes, microsatellite loci

ГУЗЄВ І.В.

Інститут розведення і генетики тварин НААН

*Україна, 08321, Київська обл., Бориспільський р-н, с. Чубинське, вул. Погребняка, 1,
e-mail: guzev@cdmaua.com*

ЦІЛІ, ЦІННОСТІ Й ОДИНИЦЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ТА ГЕНОФОНДОВИЙ ОБ'ЄКТ У ТВАРИННИЦТВІ

Чітке визначення цілей є вирішальним етапом для всієї діяльності щодо збереження. Ключове поняття, що стає перед нами в проблематиці збереження генетичних ресурсів тварин [ГРТ] – це наявність їх генетичного різноманіття (різної структурованості), як результату спадкової мінливості тварин. Це та основоположна цінність, на збереження якої, в кінцевому підсу-

мку, і повинні бути направлені усі наші основні різновекторні зусилля. При цьому слід чітко визначитись із основною охоронною одиницею (або генофондовим об'єктом). Тобто, що ми, в першу чергу, збираємось зберігати та чому (яка якісна своєрідність, через певні види специфічних цінностей, їй повинна бути притаманна?).

Матеріали і методи

На основі аналізу «Стану Всесвітніх генетичних ресурсів тварин» (SoW – AnGR, 2007) [1] в частині віддавання переваг різними країнами

різним видам специфічних цінностей, як похідних якісної своєрідності будь-якої з відомих популяційних структур, а також сучасних базових

генетичних знань відносно жорсткого ув'язування паратипового із генотиповим контролем фенотипу, як комплексу реалізованих в онтогенезі ознак на індивідуальному і популяційному рівнях, нами представлена (рис. 1) загальна схема формування цінностей і збереження їх генетичної основи – генофонду (алелофонду) сільськогосподарських тварин України (світу). З неї випливає і основна мета збереження генетичного різноманіття тваринництва України (світу): Максимізація корисності (зважена комбіна-

Результати та обговорення

Усвідомлене розуміння важливості існуючого різноманіття ГРТ (у сенсі її виїмкової цінності) є необхідною умовою накопичення знань і управління генетичними ресурсами. Тому проблеми збереження в широкій сутності інтерпретуються як забезпечення довготривалого підтримання біорізноманіття. Звідки і стало використання розглядається в якості вибору, який робиться задля досягнення збереження біологічного різноманіття.

Проте, збереження лише тільки максимально можливою для даних умов різноманітності як такої (самої по собі), рідко буває єдиною метою. Важливо ще зрозуміти необхідність паралельного прийняття до уваги і інших факторів, таких як збереження певних особливих ознак (наприклад, високий потенціал окремих функціональних і адаптаційних якостей, неспецифічної резистентності, стійкості до захворювань тощо), історична (як славна пам'ять), культурна (як культурне надбання і живодайний вплив сукупності матеріальної і духовної спадщини на вдячних потомків), екологічна (для нормалізації оточуючого середовища, в тому числі ландшафтна), медична (для забезпечення здоров'я людини), соціальна (для вирішення соціальних проблем своїх господарів), наукова (для отримання нових, важливих для суспільства знань; поряд, а інколи і на противагу економічній) цінності кожної конкретної охоронної одиниці. Отже, головною кінцевою метою є максимізація корисності всієї сукупності порід [1] (як відібраних одиниць збереження), де під корисністю розуміється зважена комбінація показників різноманіття і інших ознак або цінностей (рис. 1).

Якщо аналізувати раніше набраний досвід у первісному цільовому виборі різних країн, то цілі збереження дійсно могли бути різними – економічними, соціальними, культурними, науковими тощо. Само збереження могло мати більш вузьку мету і бути направлено лише на певні породи, що знаходяться на межі зникнен-

ня показників різноманітності та корисних ознак) і довгострокова охорона комплексу генетично зумовлених цінностей всієї сукупності окремих популяцій сільськогосподарських тварин задля одержання найбільших вигод у задоволенні поточних і майбутніх потреб нації (людиства).

А в якості елементарної одиниці збереження виступає запропоноване нами збірне (в семантичному сенсі) поняття «генофондового об'єкту» [2–5].

ня, або, в значно більш широкому естві (меті) – на забезпечення збереження різноманіття ГРТ в цілому (на що сьогодні орієнтується весь цивілізований світ і, в тому числі, зокрема, у нашому лиці, Україна).

У зведеному аналізі ФАО Доповідей певних країн [1] показано на декількох прикладах їх законодавства щодо збереження, що вони мають виразні культурні цілі. Республіка Корея зберігає певні породи – «історичні пам'ятки» Законом про охорону культурних цінностей. Деякі провінції Канади законодавчо встановили поняття «порода-спадщина» і до них віднесли канадську корову, канадського коня, породу курей шантерклер в Квебеке, ньюфаундлендський поні в провінції Ньюфаундленд і на Лабрадорі. В Перу перуанський кінь, альпака і лама вважаються національними символами/

Японія вказала в якості критерію наукову цінність – її Закон про охорону культурних цінностей (1950) визначив аборигенні види, в тому числі сільськогосподарських тварин, які мають високу наукову цінність як «природне багатство». В інших випадках мотивом для заснування законодавчих заходів (а отже і першочергової мети) послугувала турбота про біорізноманіття взагалі, як, наприклад у Постанові про збереження генетичної різноманітності сільськогосподарських тварин Словенії від 2004 року [6].

Саме останній приклад, за великим рахунком, є найбільш надихаючим для України. Хоча при цьому ми абсолютно не відмітаємо, а тільки завжди зайвий раз підкреслюємо історичні, культурні і наукові цілі збереження, в першу чергу, усіх наших аборигенних порід сільськогосподарських тварин.

Коли основні цілі ясні, виникає питання про предмет – одиницю збереження: «А що нам, власно, необхідно зберігати перш за все, щоб надійно забезпечити в достатньо довгостроковій перспективі цілісність того самого генетичного різноманіття племінних ресурсів вітчизняного

Максимізація корисності та довгострокова охорона комплексу генетично зумовлених цінностей всієї сукупності окремих популяцій сільськогосподарських тварин задля одержання найбільших вигод у задоволенні поточних і майбутніх потреб нації (людства)

Мета збереження генетичного різноманіття тваринництва України (світу)

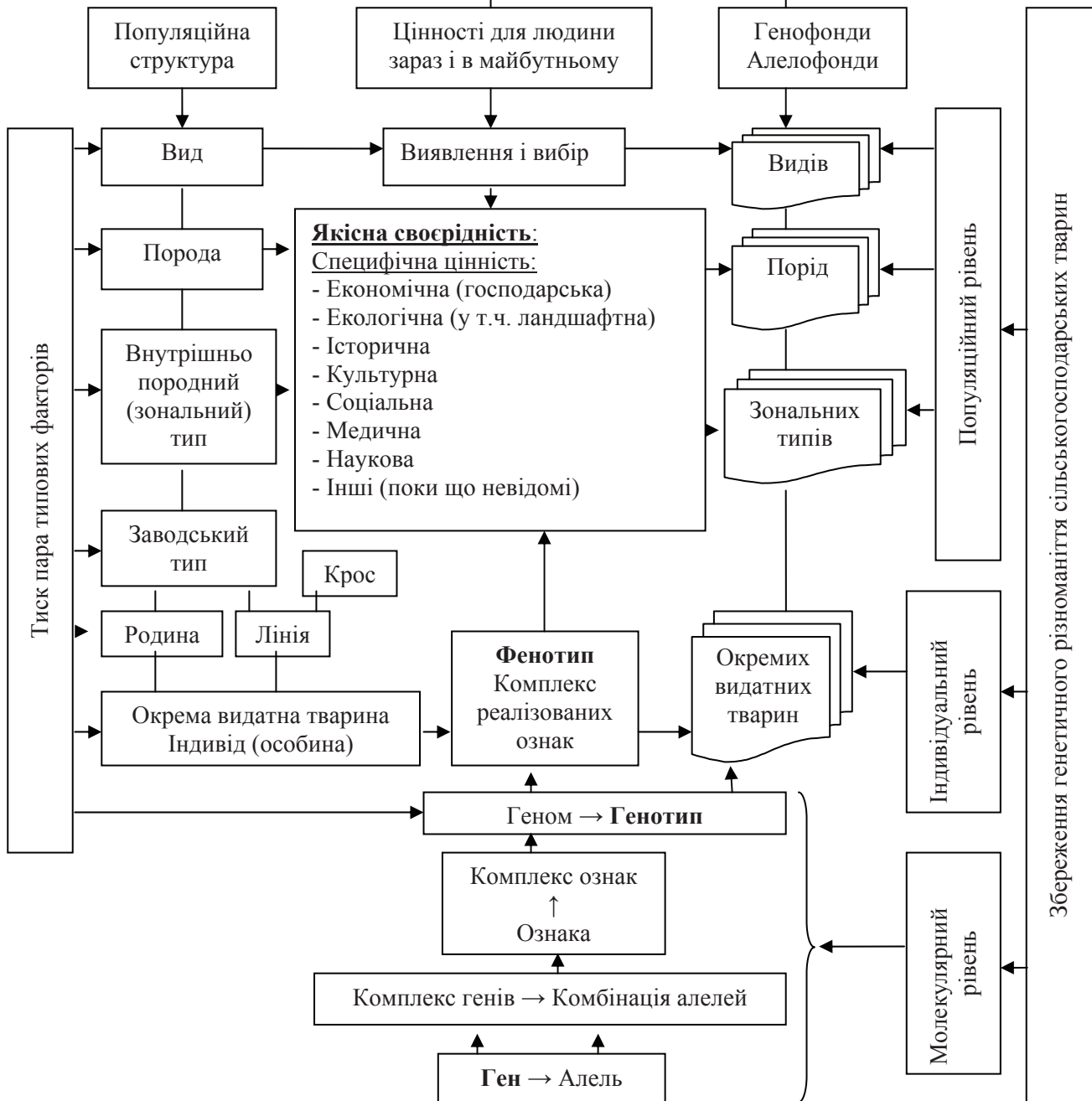


Рис. 1. Формування цінностей і збереження генофонду сільськогосподарських тварин України (світу)

тваринництва, яке являє собою (для нас і наших потомків) одну з основних цінностей у задоволенні поточних і майбутніх потреб?»). Відповідь на нього можна отримати, проаналізувавши рис. 1, на якому автор представив власну загальну схему формування цінностей і збереження їх генетичної основи – генофонду сільськогосподарських тварин України (світу).

З наукової точки зору, базовою одиницею генетичної інформації, а, значить, мінливості, яка, в свою чергу, є метою збереження, представляється алель. Біологічна різноманітність видів сільськогосподарських тварин на молекулярно-генетичному рівні відображає алельне різноманіття (цебто відмінності послідовностей ДНК) в усіх відомих зараз у них, приблизно 25000, genaх (себто функціональних районах ДНК), що впливають на усі, без виключення, ознаки тварин, включаючи і їхній продуктивний потенціал. Теоретично, виходить, основною одиницею збереження є алель. У такому разі завдання збереження може полягати в підтриманні внутрішньовидового різноманіття наявних зараз в нього алелей, а також забезпеченні нормального накопичення і потенційного збереження мутантних алелей, що знов виникають і є джерелом постійної еволюції тварин і їх удосконалення у розвитку (через природний і штучний добір). В теоретичному плані алельну різноманітність можливо виміряти, встановив кількість різних алелей і їх частоти, але у теперішній час це завдання нерозв'язне.

Орієнтація при консервації порід на збереження окремих алелей повинна гарантувати підтримання індивідуально організованих блоків мінливості. Проте, оскільки комбінації, необхідні задля відтворення специфічних показників, до сих пір залишаються недостатньо вивченими, такий підхід залишається достатньо ризикованим.

Тож при визначенні одиниці збереження потрібно усвідомлювати, що алелі не працюють в ізоляції, а постійно взаємодіють між собою в межах всього геному, чим і обумовлюють у більшості випадків певну окресленість ознак продуктивності і адаптації тварин. Тому бажаний рівень цих ознак забезпечується створенням відповідних алельних комбінацій в процесі розвитку ГРТ. А їхнє ефективне збереження, значить, повинно бути пов'язано із вже створеними спадковими популяційними структурами, які зараз дозволяють підтримувати існуючі генетичні комбінації, що обумовлюють відомий прояв функціональних, продуктивних і адаптивних ознак, і забезпечують легку доступність цих

комбінацій для підтримки поточних і наступних потреб тваринництва.

Як не важко догадатись, на цю роль краще всього підходить породна популяція, як найвищий підрозділ у спадковій структурній ієрархії практично будь-якого виду сільськогосподарських тварин. На відміну від більшості сортів культурних рослин, існуючі породи домашніх тварин менш одноманітні, генетично консолідовані, одначе, тим не менш, представляють реалізацію різноманітних наборів функціональних і адаптивних процесів.

Як відмічає більшість експертів ФАО [1, 6], популяційна структура основних видів домашніх тварин у середині ХХ століття близько відповідала тій популяційній структурі, що була завбачена при максимізації еволюційного потенціалу. До того часу була велика кількість частково ізольованих субпопуляцій (порід), які підтримувались за різноманітних умов, але з періодичним обміном тваринами між популяціями і періодичною рекомбінацією порід задля створення нових генетичних комбінацій.

Таким чином, очікується, що прийняття породи як одиниці збереження забезпечує як достатньо вільний доступ до широкого набору алельних комбінацій (що представляють результат різноманіття, зокрема, процесів адаптації), так і підтримання на максимальному рівні еволюційного потенціалу у видів сільськогосподарських тварин.

Проте, в дійсності, в реальних умовах кожної конкретної країни, одиницею збереження деяких відносно нечисленних видових (інколи навіть родових) популяцій може бути сам цей біологічний вид (зрідка рід (родина)), який використовується зараз і може бути використаним у майбутньому для виробництва продуктів харчування і ведення сільського господарства, а на даний момент не має внутрішньовидової структурованості або взагалі в світі, або на території даної країни.

На противагу цьому випадку, країна може мати окремі породи, що представлені декількома зональними (внутрішньопородними) типами, які іноді досить істотно відрізняються між собою і представляють особливу цінність для деяких регіонів всередині країни. Крім того, завжди слід пам'ятати, що прогрес будь-якого селекційного досягнення напряму пов'язаний із виявленням і наступним максимальним використанням окремих найцінніших в племінному відношенні тварин – популяційних лідерів. Доцільність першочергового збереження їх спадкових ресурсів (генетичного матеріалу) також не

викликає сумніву у серйозних фахівців. У даному випадку і ці типи, поряд із певними видатними тваринами, на наш погляд, вельми логічно можуть розглядатись в якості окремих одиниць збереження (рис. 1).

Таким чином, ми підходимо до необхідності формулювання більш повного і одночасно достатньо чіткого і зрозумілого визначення одиниці збереження з точки зору реальної цінності і популяційного стану самого об'єкту, який, досить природно, пропонується назвати генофондовим. Відтворимо це наше визначення.

Генофондовий об'єкт – визначений селекціонерами задля тривалого зберігання мінімально необхідний об'єм племінних (мікропопуляція в умовах *in situ*) і генетичних (умови *ex situ in vitro*, зокрема кріобанк) ресурсів певного виду (роду або підвиду), породи, відріддя або зонального (внутрішньопородного) типу сільськогос-

Висновки

Головними кінцевими цілями збереження «культурного» біорізноманіття тваринництва України, як і світу в цілому, є максимізація корисності та довгострокова охорона комплексу генетично зумовлених цінностей всієї сукупності окремих популяцій сільськогосподарських тварин задля задоволення поточних і майбутніх потреб нації (людства).

Основні шляхи їх досягнення, що представлені в схематичному вигляді квінтесенції формування цінностей і збереження їх генетичної основи – генофонду сільськогосподарських тварин, – знаходяться на перетині площин, з одного боку, виявлення і вибору якісної своєрідності кожного охоронного об'єкту, а з іншої – організації збереження генетичного різноманіття (на різних рівнях популяційних структур) всієї їхньої сукупності.

Комбінація цінностей відібраної для довгострокового збереження сукупності популяцій, як і специфічна цінність кожної з них, можуть і повинні базуватись на наступних своїх категорі-

подарських тварин.

У більшості випадків у якості генофондових об'єктів виступають породи. Адже у новостворених, широко розповсюджених, а також імпортованих із різних країн популяцій тварин одних і тих же порід (іншими словами, вітчизняних і зарубіжних поліпшувачих порід) ми орієнтуємось на організацію збереження таких їх структурних одиниць, як відріддя або внутріпородний тип. Тому кількість об'єктів збереження стає більшою за таку власно порід. Наприклад, по великій рогатій худобі маємо 46 порід, але 58 генофондових об'єктів [7].

Крім того, після цього потрібно провести категоризацію порід (та усіх генофондових об'єктів) за загрозами для існування та підходами до зберігання за вітчизняною та міжнародно визнаною системами класифікації популяцій домашньої худоби.

ях (видах або основах цінностей): економічної (господарської), екологічної (в т.ч. ландшафтної), історичної, культурної, соціальної, медичної, наукової, а в майбутньому – і на інших, поки що невідомим нам.

Основною одиницею збереження біорізноманіття тваринництва є порода, а додатковою (допоміжною) – вид (рід або підвид), внутрішньопородний (зональний) тип (відріддя), окремі видатні в племінному відношенні тварини.

У відповідь на питання: «Що зберігаємо?» і в якості базової охоронної одиниці, запропоновано поняття і дано визначення генофондового об'єкта – визначеного селекціонерами задля тривалого зберігання мінімально необхідного об'єму племінних (мікропопуляція в умовах *in situ*) і генетичних (умови *ex situ in vitro*, зокрема кріобанк) ресурсів певного виду (роду або підвиду), породи, відріддя або зонального (внутрішньопородного) типу сільськогосподарських тварин.

Література

1. FAO. 2007b. The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, edited by Barbara Rischkowsky & Dafydd Pilling. – Rome: FAO, 2007. – 511 p.
2. Гузев І.В. Концептуальні основи збереження генофонду сільськогосподарських тварин в Україні // Проблеми збереження генофонду тварин: матеріали творч. дискусії / Ін-т розведення і генетики твари, Укр. т-во генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова / за ред. В.П. Бурката. – К.: Аграр. наука, 2007. – С. 4–25.
3. Методологічні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин / [М. В.Зубець, В. П. Буркат, Ю. Ф. Мельник та ін.]; за наук. ред. І.В. Гузева. – К.: Аграр. наука, 2007. – 120 с.
4. Програма збереження генофонду основних видів сільськогосподарських тварин в Україні на період до 2015 року / [Мельник Ю.Ф., Микитюк Д.М., Білоус О.В. та ін.]; заг. наук. ред. І.В. Гузева; консультація і специф. Ю.Ф. Мельника. – К.: Арістей, 2009. – 132 с.
5. Guziev I. The Ukrainian National Focal Point for Animal Genetic Resources // FAO. – 2011. – № 6: Developing

the institutional framework for the management of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines. – № 6. – Rome, Italy: FAO of the UN, Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, 2011. – P. 53.

6. ФАО, 2010. ВИЖ РАСХН, 2010. Состояние всемирных генетических ресурсов животных в сфере продовольствия и сельского хозяйства; пер. с англ. С.Н. Харитоновна, Т.Т. Глазко, О.В. Кузнецовой [и др.]. – М.; Рим: ФАО, 2010. – 512 с.
7. Гузев І.В. Методологія збереження біорізноманіття генетичних ресурсів тваринництва України: дис. доктора с.-г. наук: 06.02.01. – Чубинське, 2012. – 630 с.

GYZIEV I.V.

Institute of animals breeding and genetics NAAS

Ukraine, 08321, Kyiv region, Boryspil district, v. Chubinsky, Pogrebnjaka str., 1,

e-mail: guzev@cdmaua.com

THE PURPOSES, VALUES AND UNIT OF PRESERVATION OF THE BIODIVERSITY AND GENE POOL OBJECT IN ANIMAL INDUSTRIES

Aims. Definition of the purpose, values and units of preservation of a biodiversity, and also gene pool object in animal industries. **Methods.** On the basis of analysis SoW-AnGR, FAO, 2007b and modern base genetic knowledge we submit the general circuit of formation of an overall objective, the certain spectrum of values and preservation of their genetic basis – of the genofund (alleles pool) of agricultural animals. And as elementary unit of preservation acts, suggested by us, concept «gene pool object». **Results.** The purposes, values and units of preservation of a biodiversity are established, and also the concept is offered and definition «gene pool object» in animal industries is given. **Conclusions.** Combination of values selected for long-term preservation of set of populations, as well as specific value of each of them, can and should be based on the following categories (kinds or bases of values): economic, ecological (including landscape), historical, cultural, social, medical, scientific, and in the future – and on others, for the present the unknown to us. Basic unit of preservation of a biodiversity of animal industries is breed, and additional (auxiliary) – species (a sort or a subspecies), intrabreed (zonal) type (spawn), separate animals outstanding in the breeding attitude.

Key words: purposes, values and units of preservation, gene pool object.

ЗАЙКА Є.В.¹, СОЗИНОВ О.О.^{2,3}, КАРЕЛОВ А.В.², КОЗУБ Н.О.², ФЛЕНКО О.Л.⁴, СОЗИНОВ І.О.²

¹ *Національний Науковий Центр «Інститут землеробства НААН України»*

Україна, 08162, Київська обл., Києво-Святошинський р-н, смт. Чабани, вул. Машинобудівників, 2б,

e-mail: za-ika@mail.ru

² *Інститут захисту рослин НААН*

Україна, 03022, Київ, вул. Васильківська, 33, e-mail: sia1@i.com.ua

³ *ДУ «Інститут харчової біотехнології і геноміки НАНУ»*

Україна, 04123, Київ, вул. Осиповського, 2а,

⁴ *Лабораторія провідних біотехнологій «Неоген»*

Україна, 04112, Київ, вул. Олени Телізи, 4, e-mail: info@neogene.com.ua

ПОЛІМОРФІЗМ ГЕНІВ ПОМІРНОЇ НЕРАСОСПЕЦИФІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ДО ХВОРОБ *Sr2/Lr27* ТА *Lr34/Yr18/Pm38* У СОРТАХ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

При створенні сортів пшениці для Полісся і Північного Лісостепу основним напрямком селекційної роботи залишається підвищення стійкості до хвороб, оскільки вона може серйозно вплинути на реалізацію потенціалу продуктивності [1]. Останнім часом увагу дослідників все більше привертають гени, асоційовані з расонеспецифічною стійкістю, тому актуальним є

пошук донорів та джерел такої стійкості серед існуючих сортів м'якої пшениці.

Локус *Lr34* у відповідному алельному стані (далі – *Lr34+*) асоціюється з расонеспецифічною стійкістю до бурої іржі (збудник – *Puccinia triticina* f. sp. *tritici*), жовтої іржі (збудник – *P. striiformis* f. sp. *Triticici*), де його позначали як *Yr18* [2], борошністої роси (збудник – *Blumeria*