

exposure to distressing news reports and social media updates can also intensify psychological distress.

Many students rely on part-time jobs or financial aid to sustain their education. Under martial law, economic instability often leads to job losses and financial difficulties, making it harder for students to focus on their studies. Additionally, social isolation due to restrictions on movement affects students' ability to connect with peers and maintain emotional well-being.

Students who witness violence, destruction, or loss of loved ones are at high risk of developing PTSD. Symptoms include nightmares, flashbacks, emotional numbness, and heightened vigilance. Without proper psychological support, these symptoms can lead to long-term mental health issues.

What coping mechanisms are there?

Strong social networks, including family, friends, and university communities, play a crucial role in buffering stress. Engaging in conversations and sharing emotions with trusted individuals can help students cope with trauma.

Many universities and organizations provide counseling services for students facing psychological distress. Access to professional therapists, either online or in person, can significantly improve students' mental well-being.

Practicing mindfulness, meditation, and relaxation techniques helps students manage anxiety and stress. Exercise, proper nutrition, and sufficient sleep also contribute to overall mental stability.

Universities can support students by offering flexible deadlines, mental health leave, and alternative examination methods. Establishing helplines, peer counseling groups, and stress management workshops can also assist students in coping with their challenges.

Student life is a period of active intellectual and creative growth, during which new career and social opportunities open up for a young person. At this stage, the foundation is laid for further development and future creative and professional realization of the personality. Students were usually characterized by stress due to factors such as poor academic performance and insufficient understanding of the subject; the need to quickly assimilate a large amount of complex information; problems in relationships with classmates and teachers; lack of time; strong emotional experiences due to taking exams and tests; the search for professional self-identity; fear of the first professional steps after graduating from a higher education institution, etc. Implementing comprehensive mental health programs, academic support systems, and community engagement initiatives is essential for fostering resilience among students. Governments and educational institutions must prioritize students' mental well-being to ensure their academic success and future contributions to society.

#### References:

1. Грузинська І. Проблема емоційного реагування на стресові ситуації в умовах воєнного стану. Вісник НАУ. Серія : Педагогіка. Психологія. 2022. 2(21). С. 97–107.
2. Дубчак Г. Особливості проявів стресових станів сучасних студентів вищої та професійної освіти. Збірник наукових праць: психологія. 2019. Вип. 23. С. 78–85.
3. Крайнюк В. М. Психологія стресостійкості : монографія. К. : Ніка-Центр, 2007. 432 с.
4. Лазаренко В., Саніна Н. психологічний стан студентів закладів вищої освіти під час війни. Матеріали конференції МНЛ 22 квітня 2022. Тернопіль. 2022, С. 239–240.
5. Сапельнікова Т. С., Білоцерківська Ю. О. Дослідження негативних психічних станів під час учбової діяльності як фактору порушення стресостійкості. Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія : Психологічні науки. 2018. Т. 1. № 1. С. 159–163
6. Kohut O. Determinant of personality stress resistance. Psychological journal. 2021.7(5). P.120–128.

## GENETIC METHODS FOR IMPROVING THE PRODUCTIVITY OF FARM ANIMALS (ГЕНЕТИЧНІ МЕТОДИ ПОКРАЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН)

*У статті подана інформація про сучасні генетичні методів, спрямовані на покращення продуктивності сільськогосподарських тварин, зокрема маркер-асоційованої селекції (MAS), технології CRISPR/Cas9 та інших біотехнологічних підходів. Розглянуто їхні механізми дії, переваги, потенційні ризики, етичні аспекти та перспективи використання у практичній ветеринарії та зоотехнії.*

**Ключові слова:** генетика, селекція, CRISPR/Cas9, продуктивність тварин, молекулярні маркери, біотехнології.

*The article presents information on modern genetic methods aimed at improving the productivity of farm animals, particularly marker-assisted selection (MAS), CRISPR/Cas9 technology, and other biotechnological approaches. It examines their mechanisms of action, advantages, potential risks, ethical aspects, and prospects for application in practical veterinary medicine and animal husbandry.*

**Keywords:** genetics, selection, CRISPR/Cas9, animal productivity, molecular markers, biotechnology.

Genetic research is a driving force behind progress in animal husbandry, providing innovative solutions to enhance productivity, adaptive potential, and resilience to stress factors. The use of modern biotechnological methods significantly improves the efficiency of the selection process, minimizes losses associated with diseases, and reduces the environmental footprint of the industry [1].

### 1. Marker-Assisted Selection (MAS)

Marker-assisted selection (MAS) is a key method for the precise selection of high-performance individuals based on genetic markers. The main advantages of MAS include:

- Acceleration of the selection process through early genotype diagnosis.
- Increased selection accuracy compared to traditional phenotypic selection.
- Optimization of genetic resource utilization to preserve biodiversity.

MAS is widely used in animal husbandry, particularly to increase milk yields in cattle, improve disease resistance in pigs, and enhance feed conversion efficiency in poultry [2].

### 2. CRISPR/Cas9 Technology in Animal Husbandry

CRISPR/Cas9 is a unique technology that allows geneticists to edit parts of the genome by deleting, adding, or modifying DNA sequence fragments. As an advanced genome-editing tool, CRISPR/Cas9 enables precise genetic modifications. Its applications in animal husbandry include:

- Development of breeds with increased resistance to viral and bacterial infections.
- Optimization of nutritional value by modifying metabolic pathways.
- Reduction of antibiotic use through natural immune system enhancement.

An example of successful CRISPR implementation is the creation of pig lines resistant to porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS), significantly reducing economic losses in the industry [2,3,5].

### 3. Genetic Modification and Its Prospects

Genetic editing opens up opportunities for:

- Increasing resistance to parasitic invasions and infections.
- Improving the quality of dairy and meat products.
- Developing animals with greater adaptability to climate change.

Despite its significant potential, the widespread implementation of genetic modifications faces challenges, including ethical concerns and public perception of such changes [4].

#### 4. Ethical Aspects of Genetic Research

The application of genetic engineering methods in agriculture requires an in-depth analysis of their impact on animals and the environment. Key aspects requiring careful consideration include:

- Ensuring animal welfare and preventing potential pathological changes.
- Assessing the risks of unforeseen genetic mutations.
- Controlling biosafety and ecological impacts.

The need for international legal regulation of genetic modifications is a critical factor for their safe implementation in agricultural production [5].

The use of modern genetic methods, such as MAS and CRISPR/Cas9, is transforming animal husbandry by improving productivity, disease resistance, and resource efficiency. These technologies accelerate breeding processes, enhance genetic selection accuracy, and open new possibilities for targeted genome modifications.

However, their implementation requires careful consideration of ethical concerns, potential genetic risks, and environmental impacts. Public perception and regulatory frameworks play a crucial role in their adoption. A balanced approach—combining innovation with responsible oversight—will ensure that genetic advancements contribute to sustainable livestock production while maintaining safety and ethical standards.

#### References:

1. Методичні рекомендації для самостійного вивчення матеріалу на тему: «Молекулярні маркери – інструмент дослідження генетичного різноманіття» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Біотехнології та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної форми здобуття вищої освіти – "Генетичні ресурси сільськогосподарських тварин"/ уклад. О.С. Крамаренко. Миколаїв: МНАУ, 2021. 37.
2. Eugenia Angulo. De la clonación a CRISPR: el centro que creó a 'Dolly' diseña animales resistentes a epidemias. *EDICIONES EL PAÍS*. 2024. URL: <https://elpais.com/ciencia/2024-09-29/de-la-clonacion-a-crispr-el-centro-que-creo-a-dolly-disena-animales-resistentes-a-epidemias.html>? (дата звернення: 19.02.2025)
3. Тесленко О. CRISPR і генна інженерія: як технологія змінює медицину та аграрний сектор. *PressLive*. 2025. URL: <https://presslive.com.ua/crispr-i-henna-inzheneriia-iak-tekhnohiiia-zminiuiie-medytsynu-ta-ahraryj-sektor/> (дата звернення: 19.02.2025)
4. Метлицька О. І., Копилов К. В., Березовський О. В. Сучасні молекулярно-генетичні підходи для підвищення ефективності селекційного процесу в тваринництві України. Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН. *Розведення і генетика тварин*. 2016. № 51
5. Сорока Д. С., Соколова І. Є., Гаврилюк В. Г., Скляр Т. В. CRISPR/Cas – адаптивна імунна система у бактерій та перспективи її застосування у редагуванні геномів". «Вісник проблем біології і медицини», 2019. Випуск 1 Том 2 (149).