

Торайғыров университетінің  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
Торайғыров университета

---

**ТОРАЙҒЫРОВ  
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
ХАБАРШЫСЫ**

**Химия-биологиялық сериясы**  
1997 жылдан бастап шығады



**ВЕСТНИК  
ТОРАЙҒЫРОВ  
УНИВЕРСИТЕТА**

**Химико-биологическая серия**  
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3544

---

**№ 4 (2021)**

**Павлодар**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ**  
**Торайгыров университета**

**Химико-биологическая серия**  
выходит 4 раза в год

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

о постановке на переучет периодического печатного издания,  
информационного агентства и сетевого издания  
№ KZ84VPY00029266

выдано  
Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

**Тематическая направленность**  
публикация материалов в области химии, биологии, экологии,  
сельскохозяйственных наук, медицины

Подписной индекс – 76134

<https://doi.org/10.48081/SXQH9045>

**Бас редакторы – главный редактор**

Ержанов Н. Т.  
*д.б.н., профессор*

Заместитель главного редактора                      Ахметов К. К., *д.б.н., профессор*  
Ответственный секретарь                                Камкин В. А., *к.б.н., доцент*

**Редакция алқасы – Редакционная коллегия**

Яковлев Р.В.,                      *д.б.н., профессор (Россия);*  
Титов С. В.,                        *доктор PhD;*  
Касанова А. Ж.,                   *доктор PhD;*  
Шокубаева З. Ж.                *(технический редактор).*

**МАЗМҰНЫ**

**«ХИМИЯ» СЕКЦИЯСЫ**

**Масакбаева С. Р., Оскембаева Ж. А.**

Мұнай өңдеу кәсіпорындарының ағынды суларын тазалау  
процесінің тиімділігін арттырудың қазіргі жағдайы және болашағы ..9  
**Мұхамеджанова А., Әліқұлов З.**

Сүттің ксантинооксидазасымен нитраттар  
мен нитриттерді қалпына келтіру .....20

**Соловьев А. Г., Елубай М. А.**

Өсімдік май қалықтарынан биодизель отын өндіру.....29

**«БИОЛОГИЯ» СЕКЦИЯСЫ**

**Аникина И. Н., Торғаева Д. С.**

Өсімдік өсуін эндогенді реттеу аспектілері.....39

**Антикеев Д. А.**

Қан айналым жүйесінің аурулары мен  
өмір салтының байланысы .....47

**Баймурзина Б. Ж., Шакенева Д. К.-К., Гаврилова Т. В.,  
Шамхиева А. А., Габдуллина М. Б.**

Өсімдіктер қанттың ықтимал алмастырғыштары ретінде .....59

**Жетыбай Қ. М.**

Ауыр металдармен ластанған топырақты  
галофит өсімдіктерімен фиторемедияциялау .....69

**Камарова А. Н., Камкин В. А., Ержанов Н. Т.**

Chamaenerion seg. биохимиялық құрамын зерттеу және оны  
функционалды өнім ретінде пайдалану перспективалары .....77

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

**«АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ» СЕКЦИЯСЫ****Каткенов Н. Д.**

Жануарлардың пастереллезін алдын-алудың заманауи әдістері ... 88

**Овэс Е. В., Гаитова Н. А.**Картоп дақылдарын вирустан қорғау үшін  
микроөсімдіктер термотерапиясын қолдану ..... 96**Сейтеуов Т. К., Аятхан М. А., Бексеитов Т. К.,****Атейхан Б., Жагипарова М. Е.**Солтүстік-Шығыс Қазақстан жағдайында суперовуляция  
түзілген уәртүрлі тұқымды сиырлар мен құнажындардың  
эмбриондарының санын, сапасын және даму сатысын зерттеу .... 110

Авторлар туралы ақпарат ..... 122

Авторларға арналған ережелер..... 131

Жарияланым этикасы..... 142

**СОДЕРЖАНИЕ****СЕКЦИЯ «ХИМИЯ»****Масакбаева С. Р., Оскембаева Ж. А.**Существующее положение и перспективы повышения  
эффективности процесса очистки сточных вод предприятий  
нефтепереработки ..... 9**Мухамеджанова А., Аликулов З.**Восстановление нитратов и нитритов ксантиноксидазой  
свежего молока ..... 20**Соловьев А. Г., Елубай М. А.**Производство биодизельного топлива из отработанного  
растительного масла ..... 29**СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ»****Аникина И. Н., Торгаева Д. С.**

Аспекты эндогенной регуляции роста растений ..... 39

**Антикеев Д. А.**

Взаимосвязь болезней системы кровообращения и образа жизни . 47

**Баймурзина Б. Ж., Шакенева Д. К.-К., Гаврилова Т. В.,****Шамхиева А. А., Габдуллина М. Б.**

Растения как потенциальные заменители сахара..... 59

**Жетыбай К. М.**Фиторемедиация почв, загрязненных тяжелыми металлами,  
растениями-галофитами ..... 69**Камарова А. Н., Камкин В. А., Ержанов Н. Т.**Изучение биохимического состава *Chamaenerion seg.*  
и перспективы его использования в качестве продукта  
функционального назначения..... 77

**СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО»**

<b>Каткенов Н. Д.</b> Современные методы профилактики пастереллеза животных .....	88
<b>Овэс Е. В., Гаимова Н. А.</b> Использование термотерапии микрорастений для освобождения сортов картофеля от вирусов .....	96
<b>Сейтеуов Т. К., Аятхан М. А., Бексеитов Т. К., Атейхан Б., Жагипарова М. Е.</b> Изучение количества, качества и стадии развития эмбрионов от суперовулированных коров и телок разных пород в условиях Северо-Восточного Казахстана .....	110
Сведения об авторах .....	122
Правила для авторов .....	131
Публикационная этика .....	142

**CONTENTS**

**SECTION «CHEMISTRY»**

<b>Massakbayeva S. R., Oskembayeva Zh. A.</b> The present status and prospects for increasing the efficiency of the wastewater treatment process of oil refining enterprises .....	9
<b>Mukhamejanova A., Alikulov Z.</b> Nitrate and nitrite reduction by xanthine oxidase of fresh milk .....	20
<b>Solovyev A. G., Elubay M. A.</b> Production of biodiesel fuel from waste vegetable oil.....	29

**SECTION «BIOLOGY»**

<b>Anikina I. N., Torgaeva D. S.</b> Aspects of endogenous regulation of plant growth .....	39
<b>Antikejev D.</b> The relationship of diseases of the circulatory system and lifestyle .....	47
<b>Baymurzina B. Zh., Shakeneva D. K.-K. Gavrilova T. V., Shamhieva A. A., Gabdullina M. B.</b> Plants as potential sugar substitutes .....	59
<b>Zhetybay K. M.</b> Phytoremediation of soils contaminated with heavy metals by halophyte plants .....	69
<b>Kamarova A. N., Kamkin V. A., Erzhanov N. T.</b> The study of biochemical composition of Chamaenerion seg. and prospects for its use as a functional product .....	77

**SECTION «AGRICULTURE»**

<b>Katkenov N. D.</b> Modern methods of prevention of pasteurellosis of animals .....	88
--	----

<b>Oves E. V., Gaitova N. A.</b> The use of microplant thermotherapy to free potato varieties from viruses.....	96
<b>Seiteuov T. K., Ayatkhan M. A., Bexeitov T. K., Ateikhan B., Zhagiparova M. Ye.</b> Study on quantity, quality and stages of development of embryos recovered from superovulated cows and heifers of different breeds in North-East Kazakhstan.....	110
Information about the authors.....	122
Rules for authors .....	131
Publication ethics.....	142

## СЕКЦИЯ «ХИМИЯ»

МРНТИ 87.53.13

<https://doi.org/10.48081/THRD3997>

**С. Р. Масакбаева<sup>1</sup>, \*Ж. А. Оскембаева<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Торайғыров университет,  
Республика Казахстан, г. Павлодар

### **СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ**

*В данной статье представлена информация о существующем положении по очистке сточных вод на Павлодарском нефтехимическом заводе и наиболее перспективные технологии применимые на предприятии. Сбор информации был произведен в рамках магистерской диссертации «Повышение эффективности процесса очистки промышленных сточных вод». В статье описываются технологические, технические и исторические аспекты комплекса сооружений по сбору и очистке сточных вод на Павлодарском нефтехимическом заводе, а также приведена информация о системах: механической очистки сточных вод, двух систем биологической очистки и общей системы очистки нефтешлама. Представлены описания промышленным сточным водам и системам канализации на предприятии. В разделе материалы и методы можно увидеть технологические описания очистных сооружений: производительность и расход сточных вод, принципиальная аппаратурно-технологическая схема II-ой системы сооружений механической очистки сточных вод. В разделе результаты и обсуждения приведена информация о системах канализации на Павлодарском нефтехимическом заводе, был рассмотрен процесс коагуляции с использованием неорганического и органического коагулянтов, их общая характеристика, расход на производстве, применение, преимущества и недостатки при использовании в процессе коагуляции.*

*Ключевые слова: очистные сооружения, сточные воды, биологическая очистка стоков, механическая очистка стоков, физико-химическая очистка сточных вод.*

### **Введение**

В настоящее время экология становится стратегической отраслью, влияющей на все сферы политического и экономического благополучия государства.

Предприятия нефтехимического комплекса являются крупнейшими загрязнителями окружающей среды и, в том числе, водоемов на территории Казахстана. Сточные воды нефтеперерабатывающих заводов отличаются разнообразием вредных, токсичных веществ, таких как нефтепродукты, фенолы, сульфиды, которые, попадая в водоемы, наносят большой ущерб природе и населению, оказывая влияние даже на социальную сторону жизни [1].

Нефтепродукты представляют наибольшую токсикологическую опасность для водных экосистем Казахстана. В зависимости от состава нефтепродуктов и времени контакта с водой их водорастворимая и коллоидная фракции (состоящие на 90 % из ароматических углеводородов) обнаруживаются в водоемах в концентрациях 0,5–40 мг/л.

Разработка и применение новых технологий, увеличение эффективности очистки сточных вод НПЗ от растворимых и дисперсных органических загрязнений весьма актуальны [2].

В данной статье произведен анализ существующего положения по очистке сточных вод на Павлодарском нефтехимическом заводе и наиболее перспективные технологии применяемые на предприятиях нефтепереработки.

### **Материалы и методы**

Комплекс сооружений по сбору и очистке сточных вод ПНХЗ был запущен в эксплуатацию в 1976 году. Он предусматривает сооружения механической, физико-химической и биологической очистки (в эксплуатации с 1981 года) для очистки промышленных сточных вод завода [3].

Сточные воды ПНХЗ по характеру загрязнений подразделяются на промливневые сточные воды и стоки электрообессоливающей установки. Для сбора сточных вод на ПНХЗ существуют две отдельные системы канализации.

В I систему канализации направляются нейтральные стоки, загрязненные нефтепродуктами и механическими примесями от установок ЛК-6У, комплекса КТ-1, установки производства водорода, установки производства серы, установки производства битумов, промывочно-пропарочной станции,

товарно-сырьевых парков, продувочной линии охлаждающей воды, а также ливневые сточные воды с территории завода.

Во II систему канализации направляются сточные воды от блока подготовки нефти (электрообессоливающая установка) установки ЛК-6У, сернистые щелочные стоки с блоков защелачивания комплекса КТ-1, дренажные стоки с площадок ПНХЗ, сточные воды после смыва с эстакад налива, сточные воды после промывочно-пропарочной станции, а также технологический конденсат [4].

Очистка сточных вод I и II систем канализации производится отдельно.

Существующий комплекс очистных сооружений состоит из двух систем механической очистки, двух систем биологической очистки и общей системы очистки нефтешлама.

Проектная производительность сооружений механической очистки:

- по I системе – 470 м<sup>3</sup>/час;

- по II системе – 230 м<sup>3</sup>/час.

Фактический расход сточных вод:

- по I системе – 570 м<sup>3</sup>/час;

- по II системе – 250 м<sup>3</sup>/час.

Комплекс сооружений механической очистки включает в себя:

- сооружения механической очистки (песколовки, нефтеловушки, радиальные отстойники, подземные резервуары для приема сточных вод);

- сооружения физико-химической очистки (реагентное хозяйство, флотационные установки, камеры смешения сточных вод);

- парк разделочных резервуаров с теплообменниками;

- насосная станция;

- аварийные амбары и шламонакопители;

- установка переработки нефтешлама (фирмы «Flottweg»).

На сооружениях механической очистки происходит выделение нерастворенных минеральных и органических примесей методом отстаивания. При этом загрязнение сточных вод, поступающих с завода, уменьшается до величин, при которой можно производить физико-химическую очистку [5].

Физико-химическая очистка предназначена для удаления из сточной воды, прошедшей механическую очистку, мелкодисперсных и коллоидных частиц нефтепродуктов и механических примесей.

Для разных видов промышленных сточных вод применяется определенные физико-химические методы – коагуляция, флокуляция, флотация, адсорбция, ионообменные методы, обратноосмотическая очистка [6].

На ПНХЗ физико-химическая очистка сточных вод сочетает в себе два метода:

- укрепление агрегатов частиц коллоидной системы при помощи введения в сточные воды коагулянта алюминия сернокислого;
- флотация сточной воды после коагулирования, при которой происходит вынос агрегатов частиц загрязнений, прилипших к разделу фаз пузырьков воздуха и сточной воды.

Эксплуатация существующих сооружений механической очистки – это непрерывный процесс, а остановка отдельного оборудования для технического обслуживания или реконструкции приводит к значительному увеличению нагрузки на остальное оборудование и снижению качества очищенных сточных вод. Избыточный активный ил отводится на иловые площадки. Принципиальная аппаратно-технологическая схема II-ой системы сооружений механической очистки сточных вод ПНХЗ приведена на рисунке 1 [7].

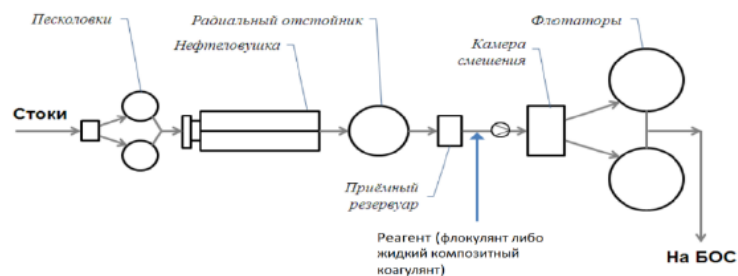


Рисунок 1 – Принципиальная аппаратно-технологическая схема II-ой системы сооружений механической очистки сточных вод ПНХЗ

Метод напорной флотации заключается в насыщении сточной воды воздухом под избыточным давлением и последующим резким снижением давления до атмосферного. Выделяющиеся при этом пузырьки флотируют частицы загрязнений на поверхность сточных вод. Количество образующейся при этом пены зависит от характера примесей сточных вод. Воздух в очищаемую воду подается во всасывающие трубопроводы из атмосферы эжекторами, установленными перед насосами [8].

Для лучшего удаления из сточных вод эмульгированных и суспензированных частиц (диаметром менее 100 мкм) одновременно

с флотацией используется коагуляция. Повысить эффективность водоподготовки помогает метод очистки воды коагуляцией.

Коагуляция – слипание частиц загрязнений со специальными минеральными веществами, в результате чего укрупняются агрегаты частиц в сточных водах, которые удаляются затем на установке флотации. Коагулирование обеспечивает лучшее выпадение загрязнений в осадок, тем самым ускоряя дальнейшее осаждение и фильтрацию [9]. Это становится возможным при добавлении специальных реагентов – коагулянтов.

В современной практике для нарушения агрегативной устойчивости коллоидных примесей применяют неорганические коагулянты и/или органические полиэлектролиты или флокулянты. Неорганические коагулянты отлично растворяются в воде, безопасны, продаются по невысокой цене, но недостатком является значительный расход коагулянтов, большой объем получаемого осадка. Применение флокулянтов в качестве самостоятельных коагулирующих агентов имеет ряд преимуществ таких как: меньшее количество образуемого осадка, обеспечивают стабилизацию растворов при значительно меньших количествах реагента, работают в большом диапазоне pH, увеличивают скорость разделения жидкой и твердой фаз, а из недостатков – высокая цена [10].

#### Результаты и обсуждение

В ходе работы нами подробно был изучен процесс коагуляции с использованием неорганического коагулянта и органического полиэлектролита.

На производстве в основном широко используется реагент – сульфат алюминия (неорганический коагулянт). Его характеристика приведена в ГОСТе 12966 (сорт I) [11].

Расход коагулянта (сульфат алюминия) I системы очистки составляет – 0,05 кг/м<sup>3</sup>, II системы – 0,1 кг/м<sup>3</sup>.

Сульфат алюминия является коагулянтом, снижая заряд диспергированных частиц помогает диспергированным частицам агломерировать для лучшего отделения взвешенных частиц от воды. Совместно со взвешенными частицами захватывается некоторая доля нефтепродуктов, диспергированных в очищаемой воде. При дозировании в воду, сульфат алюминия диссоциирует по следующей реакции:



Из реакции видно, что в очищаемой воде увеличивается количество сульфатов и снижается pH у воды. Так как значительная часть очищаемой

воды используется в качестве подпитки биологической очистки воды, то происходит постепенное накопление сульфатов в цикле, и как следствие, увеличение солесодержания воды. Увеличение солесодержания воды и снижение pH воды увеличивает коррозионную активность воды по отношению к технологическому оборудованию. Так же, при использовании неорганических коагулянтов, практически всегда происходит проскок алюминия дальше по системе. Остаточный алюминий накапливается в активном или биологической ступени и при достижении токсической концентрации способен значительно снизить эффективность биологической очистки. Любые металлы, при накоплении их в активном иле, оказывают ингибирующее влияние на ферментативные реакции, благодаря которым происходит биологическая очистка. Проскок свободного алюминия в биологической очистке воды приводит к значительному снижению эффективности антикоррозионной защиты оборотной системы.

В настоящее время одним из эффективных способов интенсификации технологий очистки сточных вод является использование органических коагулянтов (органических полиэлектролитов). Несмотря на то, что они уже давно применяются в процессах очистки сточных вод, масштабы их применения совершенно не соответствуют тем важным технологическим преимуществам, которыми они обладают по сравнению с неорганическими коагулянтами. Применение органических коагулянтов позволяет повысить производительность, надежность и стабильность работы очистных сооружений при низких температурах, а также проводить более глубокую доочистку воды. При этом их расход в разы ниже, чем неорганических коагулянтов.

Органические коагулянты представляют собой полимеры, обладающие высоким катионным зарядом, который необходим для дестабилизации отрицательно заряженных коллоидных частиц и обеспечения быстрого хлопьеобразования.

На сегодняшний день продукция компании SNF Floerger и их продукция Floram считается одним из ведущих в мире, в области производства коагулянтов и флокулянтов; флокулянт – органический, синтетический, высокомолекулярное соединения на основе полиакриламида. Являясь амфотерным полиэлектролитом, полиакриламид способен диссоциировать в зависимости от pH среды.

Расход органического коагулянта равен: в летнее время – 0,4 мг/л, в весеннее время – 1,5 мг/л.

Органические коагулянты по сравнению с неорганическими обладают рядом преимуществ:

- обеспечивают эффективный результат при значительном снижении дозы (до 10 крат);

- не изменяют pH обрабатываемой воды;
- снижают до минимума объем образуемого осадка и т.д.

Органические коагулянты и флокулянты широко используются в практике подготовки питьевой воды, очистке сточных вод и обезвреживании осадков [12].

### **Выводы**

В настоящее время для очистки сточных вод сульфат алюминия получил широкое применение. На ряду с такими преимуществами как: относительно низкая стоимость, простота получения, хорошая растворимость, отсутствие особых требований к обращению с сухим и растворенным продуктом, высокая эффективность при очистке воды, негорючий, пожаро- и взрывобезопасный. Однако при использовании их на производстве сталкиваются с такими недостатками и проблемами как:

- чувствительность к температуре;
- чувствительность к pH обрабатываемой воды;
- появление осадков на стенках трубопроводов, подающих растворы и ежемесячная необходимость промывания трубопроводов водой;
- увеличение коррозионной активности воды по отношению к технологическому оборудованию;
- раздражение верхних дыхательных путей при поступлении пыли сульфата алюминия в организм человека.

Исходя из вышеизложенного, возникает необходимость проведения физико-химического и экономического анализа для рассмотрения вопроса о замене коагулянта сульфата алюминия, который используется для коагуляции очищаемых сточных вод на органические полиэлектролиты с целью повышения эффективности процесса очистки сточных вод предприятий нефтепереработки.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1 ТОО «Павлодарский нефтехимический завод». [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.pnhz.kz/> (Дата обращения 15.02.2022).

2 Водопотребление и водоотведение. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.pnhz.kz/ecology\\_and\\_safety/environmental\\_protection/vodopotreblenie-i-vodootvedenie/](https://www.pnhz.kz/ecology_and_safety/environmental_protection/vodopotreblenie-i-vodootvedenie/) (Дата обращения 15.02.2022).

3 Технологический регламент цеха водоснабжения и канализации ТОО «Павлодарский нефтехимический завод», 2019. – 48 с.



4 Инженерные решения очистки сточных вод. [Электронный ресурс]. – URL: <https://myproject.msk.ru/ru/tehnologii/ochistka-proizvodstvennyh-stochnyh-vod/> (Дата обращения 15.02.2022).

5 «Доклад генерального директора ТОО «ПНХЗ» о производственно-хозяйственной и социально значимой деятельности за I полугодие 2018 года», 2018. – 11 с.

6 Технологический регламент установки производства серы и общезаводского хозяйства ТОО «Павлодарский нефтехимический завод», 2019. – 71 с.

7 Технологический регламент комплекс сооружений механической очистки промышленных стоков ТОО «Павлодарский нефтехимический завод», 2020. – 66 с.

8 Технологический регламент комплекс сооружений биологической очистки промышленных стоков ТОО «Павлодарский нефтехимический завод», 2020. – 59 с.

9 Современные методы очистки территории от нефтяных загрязнений. Утилизация отходов. Аналитический контроль. – М. : Институт микроэкономики, 1996. – 160 с.

10 **Яблокова, М. А., Петров, С. И.** Комплексная технология очистки сточных вод от масло-нефтепродуктов. – М. : Химия, 2003. – Т. 80. – № 11 – 54 с.

11 ГОСТ 12966-85 Алюминий сульфат технический очищенный – М. : Стандартиформ, 2008. – 27 с.

12 **Настенко, А. О., Зосуль, О. И.** Современные коагулянты и флокулянты в очистке природных и сточных вод. – М. : Химия, 2015. – 257 с.

## REFERENCES

1 ТОО «Pavlodarskij neftekhimicheskij zavod» [«Pavlodar Oil Chemistry Refinery» LLP] [Electronic resource]. – URL: <https://www.pnhz.kz/> (Date of application 15.02.2022).

2 Vodopotreblenie i vodootvedenie [Water consumption and sanitation] [Electronic resource]. – URL: [https://www.pnhz.kz/ecology\\_and\\_safety/environmental\\_protection/vodopotreblenie-i-vodootvedenie/](https://www.pnhz.kz/ecology_and_safety/environmental_protection/vodopotreblenie-i-vodootvedenie/) (Date of application 15.02.2022).

3 Tekhnologicheskii reglament tsekha vodosnabzheniya i kanalizaii ТОО «Pavlodarskii neftekhimicheskii zavod» [Technological regulations of the water supply and sewerage workshop of Pavlodar Petrochemical Plant LLP]. – 2019. – 48 p.

4 Inzhenernye resheniya ochistki stochnyh vod [Engineering solutions for wastewater treatment] [Electronic resource]. – URL: <https://myproject.msk.ru/ru/tehnologii/ochistka-proizvodstvennyh-stochnyh-vod/> (Date of application 15.02.2022).

5 «Doklad generalnogo direktora ТОО «PNKhZ» o proizvodstvenno-khozyajstvennoi i sotsialno znachimoi deyatel'nosti za I polugodie 2018 goda» [Report of the General Director of POCR LLP on the production, economic and socially significant activities for the first half of 2018]. – 2018. – 11 p.

6 Tekhnologicheskii reglament ustanovki proizvodstva sery i obshhezavodskogo khozyaistva ТОО «Pavlodarskii neftekhimicheskii zavod» [Technological regulations for the sulfur production unit and off-site facilities of Pavlodar Petrochemical Plant LLP]. – 2019. – 71 p.

7 Tekhnologicheskii reglament kompleks sooruzhenii mekhanicheskoi ochistki promyshlennykh stokov ТОО «Pavlodarskii neftekhimicheskii zavod» [Technological regulations for the complex of facilities for mechanical treatment of industrial wastewater of Pavlodar Petrochemical Plant LLP]. – 2020. – 66 p.

8 Tekhnologicheskii reglament kompleks sooruzhenii biologicheskoi ochistki promyshlennykh stokov ТОО «Pavlodarskii neftekhimicheskii zavod» [Technological regulations for the complex of facilities for the biological treatment of industrial wastewater of Pavlodar Petrochemical Plant LLP]. – 2020. – 59 p.

9 Sovremennye metody ochistki territorii ot neftyanykh zagryaznenii. Utilizatsiya otkhodov. Analiticheskii kontrol. [Modern methods of cleaning the territory from oil pollution. Recycling. Analytical control]. – Moscow : Institute of Microeconomics, 1996. – 160 p.

10 **Yablokova, M. A., Petrov, S. I.** Kompleksnaya tekhnologiya ochistki stochnykh vod ot maslo-nefteproduktov [Integrated technology for wastewater treatment from oil products // Chemical industry]. – Moscow : Standartinform, – 2003. Vol. 80. – No. 11. – 54 p.

11 GOST 12966-85 Alyuminii sulfat tekhnicheskii ochishhennyi [GOST 12966-85 Purified technical aluminum sulfate]. – Moscow : Standartinform, 2008. – 27 p.

12 **Nastenko, A. O., Zosul, O. I.** Sovremennye koagulyanty i flokulyanty v ochistke prirodnykh i stochnykh vod. [Modern coagulants and flocculants in the treatment of natural and waste water] // International Student Scientific Bulletin]. – 2015. – No. 3–4.

Материал поступил в редакцию 20.12.21.

С. Р. Масакбаева<sup>1</sup>, \*Ж. А. Оскембаева<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Торайғыров университеті,  
Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.  
Материал 20.12.21 баспаға түсті.

## МҰНАЙ ӨНДЕУ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ АҒЫНДЫ СУЛАРЫН ТАЗАЛАУ ПРОЦЕСІНІҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ БОЛАШАҒЫ

Бұл мақалада Павлодар мұнай-химия зауытындағы ағынды суларды тазартудың ағымдағы жағдайы және кәсіпорында қолданылатын ең перспективалы технологиялар туралы ақпарат берілген. Ақпаратты жинақтау «Өндірістік ағынды суларды тазарту процесінің тиімділігін арттыру» атты кандидаттық диссертация аясында жүзеге асырылды. Мақалада Павлодар мұнай-химия зауытындағы ағынды суларды жинау және тазарту құрылыстары кешенінің технологиялық, техникалық және тарихи аспектілері сипатталған, сондай-ақ ағынды суларды механикалық тазарту, екі биологиялық тазарту жүйесі және мұнай шламын жалпы тазарту жүйесі туралы ақпарат берілген. Кәсіпорындағы өндірістік ағынды сулар мен кәріз жүйелерінің сипаттамасы берілген. Материалдар мен әдістер бөлімінде тазарту құрылыстарының технологиялық сипаттамасын көруге болады: ағынды сулардың өнімділігі мен шығыны, ағынды суларды механикалық тазарту құрылыстарының екінші жүйесінің негізгі аспаптық және технологиялық схемасы. Нәтижелер мен талқылау бөлімінде Павлодар мұнай-химия зауытындағы кәріз жүйелері, бейорганикалық және органикалық коагулянттарды қолдану арқылы коагуляция процесі, олардың жалпы сипаттамасы, өндіріс шығындары, қолдану жолдары, коагуляция процесінде пайдалану кезіндегі артықшылықтар мен кемшіліктер қарастырылды.

Кілтті сөздер: тазарту құрылыстары, ағынды сулар, ағынды суларды биологиялық тазарту, ағынды суларды механикалық тазарту, ағынды суларды физикалық және химиялық тазарту.

S. R. Massakbayeva<sup>1</sup>, \*Zh. A. Oskembayeva<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Toraighyrov University,  
Republic of Kazakhstan, Pavlodar.  
Material received on 20.12.21.

## THE PRESENT STATUS AND PROSPECTS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF THE WASTEWATER TREATMENT PROCESS OF OIL REFINING ENTERPRISES

This article provides information on the current state of wastewater treatment at the Pavlodar Petrochemical Plant and the most promising technologies applicable at the enterprise. The collection of information was carried out within the framework of the master's thesis «Improving the efficiency of the industrial wastewater treatment process». The article describes the technological, technical and historical aspects of the complex of wastewater collection and treatment facilities at the Pavlodar Petrochemical Plant, as well as information on the systems: mechanical wastewater treatment, two biological treatment systems and a general oil sludge treatment system. Descriptions of industrial wastewater and sewerage systems at the enterprise are presented. In the materials and methods section, you can see the technological descriptions of the treatment facilities: the productivity and consumption of wastewater, the principal instrumental and technological scheme of the second system of mechanical wastewater treatment facilities. In the results and discussion section, information is provided on sewage systems at the Pavlodar Petrochemical Plant, the coagulation process using inorganic and organic coagulants, their general characteristics, production costs, applications, advantages and disadvantages when used in the coagulation process were considered.

Keywords: treatment facilities, wastewater, biological wastewater treatment, mechanical wastewater treatment, physical and chemical wastewater treatment.

<https://doi.org/10.48081/OJU4827>

**\*A. Mukhamejanova<sup>1</sup>, Z. Alikulov<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>L. N. Gumilyov Eurasian National University,  
Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan

## **NITRATE AND NITRITE REDUCTION BY XANTHINE OXIDASE OF FRESH MILK**

*At present time the pollution of environment with nitrates is a big problem in the world. in the environment and in human and animal body Microorganisms may reduce nitrates to nitrites.*

*XO of sheep milk activated by heat treatment in the presence of cysteine and molybdenum became able to convert nitrate and nitrite to nitric oxide (NO). L-cysteine was used for double purposes: as the protector of enzyme active center against the oxidation during heat treatment of milk and as a reagent for S-nitrosothiol formation. Heat treatment of the milk in the presence of exogenous lecithin increased the activity of NR and NiR of XO and CysNO formation. In result during the heat treatment: a) excess of exogenous phospholipids disintegrate the structure of MFGM and b) enzyme molecules denatured partially and their active center became available for exogenous cysteine, molybdenum, hypoxanthine and nitrate or nitrite. Cysteine not only protects SH-groups of Mo-co against oxidation but also promotes the binding of molybdenum to the cofactor.*

*Keywords: milk, xanthine oxidase, NO, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, CysNO, molybdenum, tungsten.*

### **Introduction**

It generally known that nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) and nitrites (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) cause various diseases, including cancer and nitrites irreversible bind to hemoglobin forming methemoglobin which losses the ability to transport oxygen [1]. Deficiency of oxygen causes asphyxiation and it is particularly hazardous to health for babies. Furthermore, nitrites easily bind to primary amines, such as cadaverine, putrescine, spermidine and form potential carcinogens – nitrosamines [2].

For the first time were observed that purified and homogeneous xanthine oxidase (XO) of cow's milk has the ability to reduce NO<sub>3</sub><sup>-</sup> and NO<sub>2</sub><sup>-</sup> [4] in 1980. Later, other groups of scientists have found that animal XO converts NO<sub>3</sub><sup>-</sup> and NO<sub>2</sub><sup>-</sup> to physiologically important substance – nitric oxide (NO) [3]. It is generally

recognized that NO is one of the major biological messenger molecules, regulating blood pressure and blood flow, neurotransmission and brain function, immune system function, wound healing inhibition of platelet aggregation. NO is also involved in defense mechanisms against pathogens and some kinds of cancer cells [4]. NO was recognized as a molecule of the year in 1992. Scientists had awarded the Nobel Prize later in 1998 [5].

Because of the ability to form nitric oxide the XO of milk harbors an antimicrobial activity. It known that NO as the oxidant is a strong antibacterial agent. Antibacterial functions of XO are associated with peroxyxynitrite (ONOO-) which is the product of the reaction between NO and ·O<sub>2</sub> (superoxide anion). XO is also involved in protective an antiviral responses by catalyzing the conversion of retinaldehyde to retinoic acid. Retinoic acid derivatives can inhibit viral replication and, thus, preventing the spread of viral disease [6].

Xanthine oxidoreductase or dehydrogenase/oxidase (XO; EC 1.1.3.22) – molybdenum and iron-containing flavoprotein. It is believed that the main biological function of XO is the catalysis the final step of purine oxidation in eukaryotes; it catalyzes the sequence of hydroxylation that convert hypoxanthine to xanthine, then to uric acid. However, the enzyme has broad substrate specificity and is capable of reducing oxygen to generate the reactive oxygen species (ROS), superoxide and hydrogen peroxide, as well as oxidative transformation of pteridines and some aliphatic and aromatic aldehydes. Xanthine oxidase (XO) is not strongly specific to the oxidation of hypoxanthine or xanthine; it may catalyze the oxidation of about thirty nitrogen containing heterocycles and aldehydes [7]. Therefore, because of its multifunctional enzymatic reactions XO is considered as a potential enzyme detoxifying different xenobiotics [8]. It is known that numerous heterocyclic xenobiotics (including pesticides) are carcinogens. Thus, in the case of contamination of milk with harmful xenobiotics the active XO makes possible their biotransformation into harmless forms. XO reduces nitrite (and nitrate), yielding reactive nitrogen species (RNS), such as nitric oxide and peroxyxynitrite [5].

### **Materials and methods**

Fresh milk samples were obtained from healthy female animals at local farm near the Astana. Chemicals were purchased from Sigma-Aldrich Chemical Co. All common chemicals and solvents used were of analytical grade.

*Preparation of the milk to the detection of the various enzymatic activities.* Before treatment in the milk of domestic animals added 10 μM ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) to bind heavy metals. For boiling fresh milk is poured into the narrow conical tubes in a volume of 2 ml. Then, for further determine of the enzymatic activity the tubes are placed in water bath with 35 °C

temperature and kept for 10 min, then using the special reagents different activities of XO are determined.

*Method for determination of the intrinsic activity of xanthine oxidase (XO).* To determine the intrinsic activity of XO 200 µl aliquot of milk was mixed with 700 µl 0.1 M sodium phosphate buffer containing 10 µM EDTA, 5 µl phenylmethylsulfonylfluor (for inhibition of protease activity). To this mixture was added 100 µM 10 mM hypoxanthine. The mixture was incubated at 30°C for 10 min under aerobic conditions. The proteins in the mixture is precipitated with trichloroacetic acid. After centrifugation, the amount of uric acid (under the influence of XO converted hypoxanthine to uric acid) in the supernatant was determined by measuring the absorbance of the reaction mixture in a spectrophotometer at 295 nm [9].

*Method for the determination of nitrate- and nitrite-reducing activity of XO.* Nitrate-reducing activity of XO determined by the disappearance of the added nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ) or by the appearance of nitrite ( $\text{NO}_2^-$ ) in the reaction medium. Nitrite-reducing activity of XO is determined by the disappearance of the nitrite to the reaction medium or by the appearance of nitric oxide (NO) [9, 10].

*Detection of the products of nitrate- and nitrite reduction.* NO effectively reacts with L-cysteine or reduced glutathione (GSH) at pH 7.0 and 7.4, to form orange-pink products of S-nitrosocysteine (CysNO) or S-nitrosoglutathione (GSNO). These products exhibited a peak absorbance at around 340 and 540 nm [11].

For NO determination sheep milk mixed in the ratio of 1:1 with 0.2 M chlorinated phosphate buffer (PBS), pH 6.5, containing 10mM NEM, 2.5 mM EDTA [12], 0.2 mM  $\text{Na}_2\text{MoO}_4$  or  $\text{Na}_2\text{WO}_4$  and 0.1 mM cysteine. After incubation in 15 minutes at a temperature of 36 °C the milk proteins were precipitated by diluted acetic acid added to the reaction mixture until pH 4.0. After centrifugation in the supernatant absorbance at 340 nm and 540 nm were measured.

*Statistical analysis.* All determinations were conducted in triplicate or more and all results were calculated as mean  $\pm$  standard deviation (SD). In this study statistical analysis was performed using BioStat.

## Results and discussion

*Proposed mechanisms of milk XO activation.* As mentioned above, milk XO in exists in molybdenum-free form and it is localized in the inner layer of MFGM. Therefore, the activation of milk XO requires the incorporation of exogenous molybdenum into its active center. It generally known that XO belongs to heat-stable enzymes – it remain active at 75–80 °C temperature in several minutes [9]. However, at this temperature, the enzyme molecules undergo partial reversible denaturation. Therefore, one of possible ways for the availability of XO molecules

for exogenous molybdenum is the disintegration of milk fat globule membranes and partial denaturation of enzyme molecules. Thus, during the heat treatment: a) excess of exogenous phospholipids disintegrate the structure of MFGM and b) enzyme molecules denatured partially and their active center became available for exogenous cysteine, molybdenum, hypoxanthine and nitrate or nitrite. Cysteine not only protects SH-groups of Mo-co against oxidation but also promotes the binding of molybdenum to the cofactor.

*Detection of the products of nitrate- and nitrite reduction by XO in heat treated sheep fresh milk.* it is found that animal XO converts  $\text{NO}_3^-$  and  $\text{NO}_2^-$  to physiologically important gas – nitric oxide (NO). It is known that NADH is one of potential physiological electron donors for XO and it also has absorbance at 340 nm (reduced NADH exhibits strong UV absorption at 340 nm whilst the oxidized form has virtually no absorption at this wavelength). Therefore, to avoid mutual interference between the optical density of NADH and CysNO at 340 nm, instead of NADH we used hypoxanthine as an electron donor for NaR and NiR activities of milk XO.

It was demonstrated that heat treatment (80°C, 10 min) of homogeny XO resulted in the release of molybdenum cofactor (Mo-co) from the active center of denatured enzyme molecule. During the heat treatment of XO ascorbic acid was the potential protector against the oxidation of released Mo-co. However, in the absence of ascorbic acid it quickly inactivated by oxygen (even in anaerobic conditions) [9]. Later we showed that glutathione and cysteine were the more powerful protectors for isolated Mo-co [13]. However ascorbic acid decomposes S-nitrosocysteine [14] and, therefore, we used L-cysteine as the protector against the oxidation of the cofactor in the active center of XO localized in MFGM. Thus, in our experiments L-cysteine was used for double purposes: as the protector of enzyme Mo-co against the oxidation during heat treatment of milk and as a reagent for S-nitrosothiol formation. For construction of calibration curve we used nitroprusside as a donor of NO. Increasing concentrations of nitroprusside from 10 nM to 1.0 mM mixed with constant 0.1 mM concentration of cysteine in milk serum. Micromolar concentrations of nitroprusside release Nano molar concentrations of NO [15].

For many years tungsten was considered to be a biological antagonist of molybdenum and was used for study of the properties and functions of molybdenum in Mo-enzymes. This was due to the fact that tungsten is able to replace molybdenum in Mo-enzymes, forming catalytically inactive analogs [3]. Therefore, to make sure that it is the molybdenum enzyme that catalyzes the formation of NO, instead of molybdenum we incubated the milk in the presence of tungsten.

Table 1 – Formation of CysNO in fresh sheep milk after heat treatment in the presence of cysteine and molybdenum or tungsten (n=3, ±SD) [9]

Treatments of the milk	Substrate in reaction mixture	Absorbance, nm	Amount of CysNO, nM/0.1 ml/min
Control – PBS only without milk	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	340	0.0
		540	0.0
	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	340	0.0
		540	0.0
Control – milk without heat treatment	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	340	2.7 ± 0.3
		540	0.0
	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	340	5.8 ± 0.2
		540	0.0
Heating + Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> at 80°C, 7 min	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	340	12.6 ± 0.8
		540 nm	3.2 ± 0.2
	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	340 nm	35.5 ± 3.5
		540 nm	7.3 ± 1.3
Heating + Na <sub>2</sub> WO <sub>4</sub> at 80°C, 7 min	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	340 nm	0.0
		540 nm	0.0
	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	340 nm	0.0
		540 nm	0.0
Heating of milk without MoO <sub>4</sub> <sup>=</sup> or WO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	340 nm	0.0
		540 nm	0.0
	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	340 nm	0.0
		540 nm	0.0

Thus, the results obtained (Table 1) convincingly show that the heat treatment of fresh sheep milk in the presence of exogenous molybdenum actually activates XO and the enzyme becomes capable of converting nitrate and nitrite to nitric oxide. However, when nitrates were used as a substrate NO formation was very low. At the same time, using nitrites as substrate resulted in 10 times higher amount of formed NO (i.e. CysNO) in comparison with nitrate substrates. The levels of CysNO determined by absorbance at 340 and 540 nm were completely different. It is likely that this was due to the difference in the sensitivity of the absorption at the ultraviolet and visible wavelengths of the spectrophotometer.

## Conclusion

The results obtained may be important in the cleaning of animal milk contaminated with nitrates or nitrites. Thus, our results suggest the possible use of XO activation by heat treatment to remove nitrates from milk. Fresh sheep's milk is consumed after heat treatment.

The work was performed within the project № 1253/GF4: «The study of the stimulation of xanthine oxidase for the conversion of toxic nitrates and nitrites to useful nitric oxide in the fresh camel, mare, sheep and goat milk» of Ministry of Education and science of the Republic of Kazakhstan.

## REFERENCES

- 1 Reynolds, J. D., Ahearn, G. S., Angelo, M., Zhang, J., Cobb, F. and Stamler, J. S. S-nitrosohemoglobin deficiency : A mechanism for loss of physiological activity in banked blood. Proc. National Acad. Sciences. – 2007. – 104(43):17058–17062.
- 2 Gladwin, M. T., Schechter, A. N., Kim-Shapiro, D. B., Patel, R. P., Hogg, N., Shiva, S., Lundberg, J. O. The emerging biology of the nitrite anion. Nature Chemical Biology. – 2005. – 1(6): 308–314. – doi:10.1038/nchembio.1105–308.
- 3 Zhang, Z., Nauthon, D., Winyard, P. G., Benjamin, N. Generation of nitric oxide by a nitrite reductase activity of xanthine oxidase: a potential pathway for nitric oxide formation in the absence of nitric oxide synthase activity. Bioch. Biophys. Res. Comm. – 1998. – 249:767–772.
- 4 Milkowski, A., Harsha, G., James, C., Nathan, B. Nutritional epidemiology in the context of nitric oxide biology: Risk-Benefit evaluation for dietary nitrite and nitrate. Nitric Oxide. – 2010. – 22: 110–119.
- 5 Harrison, R. Milk xanthine oxidase : Properties and physiological roles. International Dairy Journal. – 2006. – Vol. 16. – Issue 6. – P. 546–554.
- 6 Taibi, G., Paganini, A., Gueli, M. C., Ampola, F., Nicotra, C. M. Xanthine oxidase catalyzes the synthesis of retinoic acid. J Enzyme Inhib. – 2001. – 16(3):275–85.
- 7 Harrison, R. Physiological Roles of Xanthine Oxidoreductase. Drug Metabolism Reviews, Vol. 36. – 2004. – P. 363–375. – doi:10.1081/DMR-120037569.
- 8 Beedham, C. Molybdenum hydroxylases. In : Enzyme systems that metabolize drug and xenobiotics. Ed. Costas Ioannidis. – 2001. – John Wiley & Sons Ltd. – P. 146–188.
- 9 Mukhamejanova, A. S., Shalakhmetova, G. A., Antipov, A. N., Alikulov, Z. Optimization of conditions for the activation of xanthine oxidase and

the formation of nitric oxide in fresh sheep milk. Bulletin of national academy of sciences of the republic of Kazakhstan. – Vol. 5. – № 381. – 2019. – P. 48–56.

10 **Alikulov, Z. A., L'vov N. P., Kretovich, V. L.** Nitrate and nitrite reductase activity of milk xanthine oxidase. Biokhimiia. – 1980. – 45:1714-1718.

11 **Kuo, W. N, Kocis, J. M, Nibbs, J.** Nitrosation of cysteine and reduced glutathione by nitrite at physiological pH. Front Biosci. – 2003. – 8:62–69.

12 **Marley, R.** Formation of nanomolar concentrations of S-nitroso-albumin in human plasma by nitric oxide. Free Radical Biology and Medicine. – 2001. – 31(5): 688–696.

13 **Alikulov, Z. A., Mendel, R. R.** Molybdenum cofactor from tobacco cell cultures and milk xanthine oxidase: involvement of sulfhydryl groups in dimerization activity of cofactor. Biochemie und Physiologie der Pflanzen. – 1984. – 179 (8): 693–705.

14 **Stsiapura, V., Bederman, I., Stepuro, I. I., Morozkina, T. S., Lewis, J., Smith, L.** S-Nitrosoglutathione formation at gastric pH is augmented by ascorbic acid and by the antioxidant vitamin complex, Resiston Journal Pharmaceutical Biology. – 2018. – Vol. 56 (1): 1–5.

15 **Kramer, P., Rajagopalan, K. V.** The Structure of the Molybdenum Cofactor. The Journal of Biological Chemistry. – 1987. – Vol. 262. – No. 34. – Issue 5. – P. 16357–16363.

16 **Kletzin, A., Adams, M. W.** Tungsten in biological systems. FEMS Microbiol Rev. – 1996. – 18(1): 5-63.

Material received on 20.12.21.

\*А. Мухамеджанова<sup>1</sup>, З. Әліқұлов<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Л. Н. Гумилев атындағы Еуразиялық ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қ. Материал 20.12.21 баспаға түсті.

### СҮТТІҢ КСАНТИНОКСИДАЗАСЫМЕН НИТРАТТАР МЕН НИТРИТТЕРДІ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ

*Қазіргі уақытта қоршаған ортаны нитраттармен ластау әлемдегі үлкен проблема болып табылады. Қоршаған ортада, сондай-ақ адам мен жануарлар ағзасында микроорганизмдер нитраттарды нитриттерге айналдыра алады.*

*Цистеин мен молибденнің қатысуымен термиялық өңдеумен белсендірілген қой сүтінің ксантинооксидазасы нитратты пен*

*нитритті, азот оксидіне (NO) азайтуға қабілетті. L-цистеин қос мақсатта қолданылды: сүтті термиялық өңдеу кезінде ферменттің тотығудан белсенді орталығының қорғаушысы және S-нитрозотиол түзуге реагент ретінде. Экзогендік лецитиннің қатысуымен сүтті термиялық өңдеу NR және NIR хо және CysNO түзілу белсенділігін арттырды. Нәтижесінде термиялық өңдеу кезінде: а) экзогендік фосфолипидтердің артық мөлшері сүт мембраналарының май глобулаларын бұзады, б) фермент молекулалары ішінара денатурацияланады және олардың белсенді орталығы экзогендік цистеин, молибден, гипоксантин және нитрат/ нитрит үшін қол жетімді болады. Цистеин MO-CO SH тобын тотығудан қорғап қана қоймай, сонымен қатар молибденнің кофактормен байланысуына ықпал етеді.*

*Кілтті сөздер: сүт, ксантинооксидаза, NO, NO<sup>3-</sup>, NO<sup>2-</sup>, CysNO, молибден, вольфрам.*

\*А. Мухамеджанова<sup>1</sup>, З. Аліқұлов<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, Республика Казахстан, г. Нур-Султан. Материал поступил в редакцию 20.12.21.

### ВОССТАНОВЛЕНИЕ НИТРАТОВ И НИТРИТОВ КСАНТИНОКСИДАЗОЙ СВЕЖЕГО МОЛОКА

*В настоящее время загрязнение окружающей среды нитратами является большой проблемой в мире. В окружающей среде, а также в организме человека и животных микроорганизмы могут превращать нитраты в нитриты.*

*Ксантинооксидаза овечьего молока, активированного термической обработкой в присутствии цистеина и молибдена способна восстанавливаться нитрат и нитрит, а далее в оксид азота (NO). L-цистеин использовался для следующих: в качестве защитника активного центра фермента от окисления при термической обработке молока и в качестве реагента для образования S-нитрозотиола. Термическая обработка молока в присутствии экзогенного лецитина увеличивала активность NR и NIR образования HO и CysNO. Результаты показали, что во время термической обработки: а) избыток экзогенных фосфолипидов разрушает структуру ММЖГ, б) молекулы фермента частично*

*денатурируются, и их активный центр становится доступным для экзогенного цистеина, молибдена, гипоксантина и нитрата нитрита. Цистеин не только защищает SH-группы Mo-co от окисления, но также способствует связыванию молибдена с кофактором.*

*Ключевые слова: молоко, ксантиноксидаза, NO, NO<sup>3-</sup>, NO<sup>2-</sup>, CysNO, молибден, вольфрам.*

МРНТИ 61.51.29

<https://doi.org/10.48081/MYDQ7323>**\*А. Г. Соловьев<sup>1</sup>, М. А. Елубай<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Торайғыров университет,  
Республика Казахстан, г. Павлодар

## **ПРОИЗВОДСТВО БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ИЗ ОТРАБОТАННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА**

*На сегодняшний день биодизельному топливу уделяется большое внимание как заменителю нефтяного дизельного топлива из-за его экологических преимуществ. Однако использование чистых растительных масел не только нерентабельно, но и занимает место для производства продуктов питания, поэтому целесообразно использовать отработанное растительное масло. Метанол опасное и токсичное вещество, обладающее высокой пожаро- и взрывоопасностью, поэтому следует исследовать возможности применения этанола в реакции переэтерификации. Проведено множество исследований, показывающих влияние различных катализаторов на процесс переработки отработанного растительного масла. Основные как гомогенные, так и гетерогенные катализаторы малоприменимы вследствие сильного омыления продуктов реакции. Гомогенные кислотные катализаторы требуют очистки продуктов реакции от катализатора. Наибольшее внимания заслуживают гетерогенные кислотные катализаторы. К их преимуществам можно отнести нечувствительность к содержанию свободных жирных кислот, одновременное протекание реакций этерификации и переэтерификации, легкое отделение катализатора, легкую регенерацию катализатора и меньшую коррозионную активность. Перспективными также являются ферментативные. Рассмотрено влияние ультразвукового и микроволнового излучения на процесс переэтерификации. Они позволяют эффективнее осуществлять массо- и теплоперенос, но эффективны лишь на небольших реакторах, вследствие малой глубины проникновения.*

*Ключевые слова: биодизель, отработанное растительное масло, этанол, катализатор, переэтерификация.*

## Введение

Мировое беспокойство об охране окружающей среды и сохранении невозобновляемых природных ресурсов привело к развитию альтернативных источников энергии, одним из которых является – биодизель. На сегодняшний день ему уделяется большое внимание как заменителю нефтяного дизельного топлива из-за его экологических преимуществ: имеет более низкий уровень выбросов загрязняющих веществ и поддается биологическому разложению. По сравнению с нефтяным дизельным топливом, биодизель имеет более высокое цетановое число, чем дизельное топливо, не содержит ароматических углеводородов, серы и содержит 10–11 % кислорода по массе [1].

Более 95 % производимого в мире биодизеля производится из пищевого масла, которое легко получить в сельском хозяйстве [2]. Однако землепользование для производства пищевого масла для биодизельного топлива конкурирует с землей, используемой для производства продуктов питания. Кроме того, цена пищевого растительного масла обычно выше чем дизельного топлива. Использование отработанного растительного масла в качестве сырья для биодизеля снижает стоимость его производства, поскольку затраты на сырье составляют большую часть от общей стоимости производства биодизеля [3].

Высокие температуры типичны для процессов приготовления пищи и вода из продуктов ускоряют процесс гидролиза триглицеридов и увеличивают содержание свободных жирных кислот в масле. Также длительное использование растительного масла для приготовления пищи приводит к его химическим и физико-химическим превращениям. Изменяются вязкость, цвет, поверхностное натяжение, повышается вероятность омыления. Кроме того, отработанное растительное масло нуждается в очистке от частиц пищи.

Все эти факторы создают необходимость изучения применимости катализаторов, используемых для производства биодизеля из чистых растительных масел для технологии применяющей отработанное растительное масло.

## Материалы и методы

Теоретический анализ научной литературы по производству биодизельного топлива из отработанного растительного масла; Сбор и обработка аналитических материалов по спиртам используемым в производстве биодизеля, гомогенных основных и кислотных катализаторов, гетерогенных основных и кислотных катализаторов, ферментных катализаторов, ускоряющих реакции этерификации и переэтерификации, некаталитическим методам производства биодизеля.

## Результаты и обсуждение

Биодизель получают путем переэтерификации масла спиртом в присутствии катализатора. Переэтерификация – это реакция липида со спиртом. с образованием сложных эфиров и побочного продукта, глицерина. Стехиометрия реакции составляет 3:1 спирта к липидам. Однако в на практике его обычно увеличивают до 12:1 для увеличения выхода продукта

Метанол – из-за своей физического и химической природы (полярный спирт с короткой цепью) наиболее часто используется для производства биодизеля. Он дешевле и непрореагировавший метанол легче восстановить.

Однако метанол опасное и токсичное веществам, обладающее высокой пожаро- и взрывоопасностью. Ввиду большой опасности для организма и окружающей среды, работа с ним должна осуществляться квалифицированными специалистами в правильно оборудованных помещениях, имеющими специальную подготовку по промышленной безопасности. Что не позволяет производить биодизель на малых предприятиях.

Поэтому этанол становится все более популярным сырьем для производства биодизеля. Этанол – возобновляемый ресурс, потому что производится из сельскохозяйственных ресурсов. В дополнение к полностью агрокультурной природе этанола, лишний атом углерода немного увеличивает теплосодержание и цетановое число топлива. Этиловый сложный эфир, при учете выбросов оксидов азота ( $\text{NO}_x$ ), оксида углерода ( $\text{CO}$ ) и плотности дыма, оказывает меньшее негативное воздействие на окружающую среду по сравнению с метиловым эфиром [4]. Наконец, еще одно важное преимущество в использовании этанола состоит в том, что этиловые эфиры имеют температуры помутнения и застывания ниже, чем у метиловых, что улучшает холодный старт двигателя внутреннего сгорания.

Напротив, этанол имеет тот недостаток, что этиловые эфиры более склонны к биоразложению и оставляют больший углеродный остаток. Также есть практические трудности, связанные с производством этиловых эфиров, выход биодизеля снижается из-за быстрого омыления и растворимости этиловых эфиров в глицерине, которое увеличивается при высоком мольном соотношении масло/этанол [5].

Химические катализаторы переэтерификации (основные и кислотные) могут быть гомогенными или гетерогенными в зависимости от их способности растворяться в реакционной смеси. Используемый катализатор оказывает определяющее влияние на реакцию, заметно повышая ее скорость.

Гомогенно катализируемый этанол растительного масла является объектом большинства исследований синтеза этиловых эфиров. Большинство



из них связаны с применением гомогенных основных катализаторов, тогда как кислоты катализаторы редко исследуются. Причины такого выбора – высокая активность основных катализаторов в мягких условиях реакции и высокая конверсия триглицеридов за короткое время реакции. Наиболее часто используются гидроксиды натрия и калия и алкоксиды. Алкоксиды дороже и с ними сложнее работать, но их использование уменьшает количество воды образующейся в реакции этанолиза и образования мыла, которое снижает эффективность процесса [6].

Использование основных катализаторов строго ограничено маслами с низким содержанием свободных жирных кислот и воды. Кислотные катализаторы нечувствительны к свободным жирным кислотам и могут катализировать как переэтерификацию триглицеридов, так и этерификацию свободных жирных кислот, что очень важно при переработке отработанных растительных масел. Кислотные катализаторы более агрессивны, менее эффективны и менее требовательны к качеству сырья, чем основные катализаторы. Наиболее часто используемыми кислотными катализаторами являются серная и соляная кислоты, а также органические сульфокислоты [7].

При использовании гомогенных катализаторов глицерин после реакции можно использовать только после очистки его от остатков спирта и катализатора

Как основной, так и кислотный катализаторы переэтерификации имеют свои преимущества и недостатки. Следовательно, чтобы избежать проблем, связанных с использованием этих катализаторов отдельно, особенно проблемы омыления при катализе основанием и медленного времени реакции в кислотно-катализируемой переэтерификации многие исследователи развивают двухступенчатую переэтерификацию. На первой стадии идет этерификация свободных жирных кислот, присутствующих в отработанном растительном масле, она выполняется с использованием кислотного катализатора до снижения содержания свободных жирных кислот до уровня менее 1 %. На втором этапе переэтерификация полученного масла осуществляется с использованием щелочного катализатора. Несмотря на преимущества двухступенчатый метод сталкивается с проблемой удаления катализатора на обоих этапах. Для отделения гомогенных катализаторов и других продуктов от биодизеля требуется большое количество воды [8]. Эти сточные воды в значительной степени может повлиять на pH окружающей среды, где она сбрасывается. Проблему можно решить путем нейтрализации кислотного катализатора, используя дополнительные количества щелочного катализатора [9].

Серьезным недостатком гомогенных катализаторов является необходимость отделения их от продуктов реакции, что повышает и без того большую стоимость биодизеля. Для решения этой проблемы ведутся исследования по разработке гетерогенных катализаторов.

На сегодняшний день разработано множество щелочных гетерогенных катализаторов, большое внимание привлекли оксиды щелочноземельных металлов из-за их относительно высокой основности, низкой растворимости, и тем что они могут синтезироваться из дешевых источников, таких как известняк и гидроксид кальция. Но свободные жирные кислоты, с большим количестве содержащиеся в отработанном растительном масле отравляют основные катализаторы, существенно снижая выход эфиров.

Поэтому в настоящее время исследования биодизеля сосредоточены на изучении новых и устойчивых твердых кислотных катализаторов реакции переэтерификации. К преимуществам твердого кислотного катализатора можно отнести их нечувствительность к содержанию свободных жирных кислот, одновременное протекание реакций этерификации и переэтерификации, легкое отделение катализатора, легкую регенерацию катализатора и меньшую коррозионную активность.

Было проведено несколько исследований по использованию оксида циркония ( $ZrO_2$ ) в качестве твердого кислотного катализатора для переэтерификации различного сырья из-за его сильной поверхностной кислотности. Свойство кислотности может даже быть усилено покрытием его поверхности сульфат-ионами. Это можно сделать путем пропитки  $ZrO_2$  кислотным раствором, таким как серная кислота ( $H_2SO_4$ ) [10].

Также и диоксид титана ( $TiO_2$ ) привлек внимание своими кислотными свойствами, которые можно усилить закреплением на поверхности сульфатов. Он показал отличную производительность при использовании с любым источником триглицеридов [11].

Важным преимуществом гетерогенных катализаторов является, возможность легкой регенерации катализатора без снижения их активности. Она в будущем сможет обеспечить основу для непрерывных синтезов этиловых эфиров жирных кислот.

Ожидается что в будущем широкое распространение получит ферментативный каталитический процесс. В не в качестве катализатора используют липазы. Разделение и очистка продуктов производства биодизеля просты из-за отсутствия побочного продукта - мыла. Кроме того, известно, что биокатализаторы применимы для производства биодизельного топлива из отработанного масла содержащего большое количество свободных жирных кислот, поскольку ферменты обладают способностью превращать как

триглицериды, так и свободные жирные кислоты в эфиры жирных кислот. Несколько коммерческих и лабораторно синтезированных биокатализаторов, такие как Novozym 435, Lipozyme TL IM, Candida antarctica и Pseudomonas serasia, уже исследованы как катализаторы производства биодизеля. [12]. Однако ферменты пока не получили широкого распространения в промышленных процессах производства биодизеля из-за их высокой стоимости и более длительного времени реакции по сравнению с кислотным и основным катализом

Этаноллиз отработанного растительного масла можно проводить и без катализатора. Для этого требуется высокое давление и температура, чаще всего выше критической точка этанола (243 °С, 6,4 МПа). В сверхкритическом состоянии реакционная смесь становится единой гомогенной фазой, что ускоряет скорость реакции. Преимуществами некаталитического этанолиза являются – высокая скорость реакции, простое разделение и очистка продуктов реакции, отсутствие образования сточных вод при отделении катализатора из конечного продукта, что делает процесс более экологичным. Однако высокие температуры и давление приводит к высоким капитальным затратам на реактор и большому энергопотреблению, поэтому некаталитический процесс до сих пор не имеет промышленного применения [13].

Для полноты картины необходимо упомянуть и о ультразвуковом и микроволновом воздействиях. Энергия ультразвука помогает улучшить поверхность раздела жидкость-жидкость за счет эмульгирования и сократить время реакции в 5–6 раз по сравнению с обычным процессом [14]. Микроволновое излучение может изменять магнитное поле спиртов, в результате чего вращательное движение молекул ускоряется, и генерируется тепло. Главный недостаток или ограничением микроволнового нагрева является его малая, в несколько миллиметров, глубина проникновения. Основным недостатком такого ускорения процесса может быть ограничение объема реактора из-за глубины проникновения микроволн и ультразвуковых волн. Но их все равно можно рекомендовать для малотоннажного производства биодизеля [15].

#### Выводы

Биодизельное топливо – это наиболее перспективный источник зеленой энергии. Вследствие малой стабильности биодизеля, его производство более практичным будет вести на малых предприятиях, недалеко от места сбыта. Производство биодизельного топлива с использованием этанола является наиболее подходящей технологией для производства для малотоннажных производств. Применение отработанного масла вместе с этанолом, который

также может производиться из отходов, позволит снизить экологическую нагрузку на окружающую среду.

Главной проблемой переработки отработанного масла является необходимость его очистки и подбора катализатора нечувствительного к свободным жирным кислотам.

Для реакции переэтерификации разработано множество катализаторов, среди которых для переработки отработанного масла лучше подходят гетерогенные кислотные катализаторы. Также, следует наблюдать за разработками в сфере ферментативных катализаторов, которые быстро развиваются, и при снижении стоимости смогут стать рентабельными наравне с другими катализаторами.

Процесс можно вести как в одну стадию, так и в две, между которыми, удалять часть глицерина, сдвигая точку равновесия в сторону продуктов реакции.

Для малотоннажных производств, возможно применение ультразвуковых и микроволновых излучений.

Дальнейшее развитие процесса производства биодизеля будет сконцентрировано на получение более простой, эффективной, рентабельной и экологически чистой технологии.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Canakci, M.** The potential of restaurant waste lipids as biodiesel feedstocks. // Bioresource Technology. – 2007. – 98. – P. 183–190 [англ. яз.].
- 2 **Gui, M. M., Lee, K. T., Bhatia, S.** Feasibility of edible oil vs. non-edible oil vs. waste edible oil as biodiesel feedstock // Energy. – 2008. – 33(11). – P. 1646–1653 [англ. яз.].
- 3 **Gebremariam, S. N., Marchetti, J. M.** Economics of biodiesel production: Review // Energy Conversion and Management. – 2018. – 168. – P. 74–84 [англ. яз.].
- 4 **Makareviciene, V., Janulis, P.** Environmental effect of rapeseed oil ethyl ester // Renewable Energy. – 2003. – 28. – P. 2395–2403 [англ. яз.].
- 5 **Mendow, G., Veizaga, N. S., Sánchez, B. S., Querini, C. A.** Biodiesel production by two-stage transesterification with ethanol // Bioresour. Technol. – 2011. – 102. – P. 10407–10413 [англ. яз.].
- 6 **Vicente, G., Martinez, M., Aracil, J.** Integrated biodiesel production: a comparison of different homogeneous catalysts system // Bioresour Technol. – 2004. – 92. – P. 297–305 [англ. яз.].

7 **Shakorfow, A. M., Mohamed, A. H.** Homogenous Acidic and Basic Catalysts in Biodiesel Synthesis : A Review // Acta Chemica Malaysia. – 2020. – 4(2). – P. 76–85 [англ. яз.].

8 **Noiroj, K., Intarapong, P., Luengnaruemitchai, A., Jai-In, S.** A comparative study of KOH/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and KOH/NaY catalysts for biodiesel production via transesterification from palm oil // Renewable Energy. – 2009. – 34. – P. 1145–1150 [англ. яз.].

9 **Refaat A. A.** Different techniques for the production of biodiesel from waste vegetable oil // Int. J. Environ. Sci. Tech. – 2010. – 7. – P. 183–213 [англ. яз.].

10 **Widayat, W., Wibowo, A., Hadiyanto, H.** Study on Production Process of Biodiesel from Rubber Seed (Hevea Brasiliensis) by in Situ (Trans)Esterification Method with Acid Catalyst // Energy Procedia. – 2013. – 32. – P. 64–73 [англ. яз.].

11 **Ajala, E., Ajala, M. A., Saka, H.** Titanium Dioxide-Based Nanocatalysts in Biodiesel Production // Nano- and Biocatalysts for Biodiesel Production. – 2021. – P. 115–142 [англ. яз.].

12 **Avhad, M. R., Marchetti, J. M.** Uses of Enzymes for Biodiesel Production. Advanced Bioprocessing for Alternative Fuels // Biobased Chemicals, and Bioproducts. – 2019. – P. 135–152 [англ. яз.].

13 **Stamenković, O., Velickovic, A. V., Veljković, V.** The production of biodiesel from vegetable oils by ethanolysis : Current state and perspectives // Fuel. – 2011. – 90. – P. 3141–3155 [англ. яз.].

14 **Kumar, G., Gupta, K.** Biodiesel Production from Industrial Waste Assisted by Ultrasonication // Sociel Research Foundation. – 2021. – P. 24–43 [англ. яз.].

15 **Salaheldeen, M., Mariod, A., Aroua, M., Rahman, S. M. A., Elahi, M., Soudagar, M. E., Rizwanul Fattah, I. M.** Current State and Perspectives on Transesterification of Triglycerides for Biodiesel Production // Catalysts. – 2021. – 11. – 1121 p. [англ. яз.].

Материал поступил в редакцию 20.12.21.

\**А. Г. Соловьев<sup>1</sup>, М. А. Елубай<sup>2</sup>*

<sup>1,2</sup>Торайғыров университеті,  
Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.  
Материал 20.12.21 баспаға түсті.

## ӨСІМДІК МАЙ ҚАЛЫҚТАРЫНАН БИОДИЗЕЛЬ ОТЫН ӨНДІРУ

*Бүгінгі таңда биодизель қоршаған ортаға пайдасы үшін мұнай дизельін алмастыратын құрал ретінде көп көңіл бөледі. Дегенмен, таза өсімдік майын пайдалану тек тиімсіз ғана емес, сонымен қатар азық-түлік өндірісі үшін орын алады, сондықтан қалдық өсімдік майын пайдаланған жөн. Метанол өрт және жарылыс қаупі жоғары қауіпті және улы зат болып табылады, сондықтан этанолды трансэтерификация реакциясында қолдану мүмкіндігін зерттеу керек. Пайдаланылған өсімдік майын өңдеуге әртүрлі катализаторлардың әсерін көрсететін көптеген зерттеулер жүргізілді. Негізгі, біртекті де, гетерогенді де катализаторлар реакция өнімдерінің қатты сабындануына байланысты аз қолданылады. Біртекті қышқылдық катализаторлар катализатордан реакция өнімдерін тазартуды қажет етеді. Гетерогенді қышқыл катализаторлары ең көп назар аударуға лайық. Олардың артықшылығы бос май қышқылдарының құрамына сезімталдықты, бір мезгілде эфирдену және трансэтерификациялау реакцияларын, катализаторды оңай бөлуді, катализаторды оңай регенерациялауды және коррозияға төзімділікті қамтиды. Ферментативті де перспективалы. Трансэтерификация процесіне ультрадыбыстық және микротолқынды сәулеленудің әсері қарастырылады. Олар масса мен жылу беруді тиімдірек жүзеге асыруға мүмкіндік береді, бірақ олар ену тереңдігінің аздығына байланысты шағын реакторларда ғана тиімді.*

*Кілтті сөздер: биодизель, өсімдік майының қалдығы, этанол, катализатор, трансэтерификация.*

\*A. G. Solovyev<sup>1</sup>, M. A. Elubay<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup>Toraighyrov University,  
Republic of Kazakhstan, Pavlodar.  
Material received on 20.12.21.

### PRODUCTION OF BIODIESEL FUEL FROM WASTE VEGETABLE OIL

*Today, biodiesel has received a lot of attention as a substitute for petroleum diesel because of its environmental benefits. However, the use of pure vegetable oils is not only unprofitable, but also takes up space for food production, so it is advisable to use waste vegetable oil. Methanol is a dangerous and toxic substance with a high fire and explosion hazard; therefore, the possibility of using ethanol in the transesterification reaction should be investigated. A lot of studies have been carried out showing the effect of various catalysts on the processing of used vegetable oil. Basic, both homogeneous and heterogeneous catalysts, are of little use due to the strong saponification of the reaction products. Homogeneous acid catalysts require purification of the reaction products from the catalyst. Heterogeneous acid catalysts deserve the greatest attention. Their advantages include insensitivity to the content of free fatty acids, simultaneous esterification and transesterification reactions, easy catalyst separation, easy catalyst regeneration, and lower corrosivity. Enzymatic are also promising. The influence of ultrasonic and microwave radiation on the transesterification process is considered. They make it possible to carry out mass and heat transfer more efficiently, but they are effective only in small reactors, due to the small depth of penetration.*

*Keywords: biodiesel, waste vegetable oil, ethanol, catalyst, transesterification.*

### СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ»

SRSTI 68.03.03: 34.31.31

<https://doi.org/10.48081/EZRR6812>

\*I. N. Anikina<sup>1</sup>, D. S. Torgaeva<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Toraighyrov University,  
Republic of Kazakhstan, Pavlodar

### ASPECTS OF ENDOGENOUS REGULATION OF PLANT GROWTH

*The article is devoted to the aspects of the use of hormonal preparations in agricultural crop production. Plant growth processes are largely determined by internal factors among which hormonal regulation occupies the main place. The study of plant growth patterns is of great importance for the development of methods of modeling, programming and forecasting the yield of agricultural plants. Growth regulators of hormonal nature have shown their effectiveness in solving many problems: in cultivation of various agricultural and technical crops, for example, to increase plant resistance to stress factors of different nature, induction of plant defenses, sexualization, flowering, acceleration of fruit ripening, increase of valuable substances content, induction of root formation, increase of mechanical strength of tissues and most importantly increase the yield characteristics of cultivated crops. However, there is still no developed theory of directed synthesis of growth regulators of hormonal nature. The deciphering of the mechanisms of action of endogenous growth regulators is the most important task of biotechnological science. Its solution will significantly expand the opportunities for controlling plant ontogenesis and the formation of their qualitative and productive indicators, which is necessary for increasing the efficiency of agricultural production.*

*Keywords: hormonal preparations, growth regulators, ontogenesis, mechanisms of action, efficiency.*

#### Introduction

Plant growth processes are largely determined by internal factors among which genetic and hormonal regulation occupies the main place. The action of two types of regulation on the plant growth is carried out both separately and jointly

causing numerous growth effects and switchings which form the basis of temporal and structural transformation of morphogenesis. In this regard, deciphering the mechanisms of action of endogenous regulators is now the most important task of the entire biological science. It provides powerful opportunities to control plant ontogenesis and crop yield formation by crops [1].

#### **Materials and methods**

Close to the first, basic, genetic level of regulation of plant ontogenesis, growth and development, there is a second, hormonal level, which is largely controlled by the first one. Formation of phytohormones, their dynamics and ratio, inactivation and degradation in plant organism have a great influence on the indicators of their growth and development processes: intensity, scale, orientation, localization as well as on the structure and quality of all morphogenetic effects [2]. Natural plant growth regulators – phytohormones (auxins, gibberellins, cytokinins, ethylene and abscisic acid) – have not been economically significant. Their production and application at the current stage of science and production development proved to be ineffective.

However, the idea of using these compounds as endogenous regulators eventually led to the mass search, synthesis and application of synthetic drugs of similar action [3]. The most famous are the so-called retardants – drugs that block the synthesis of gibberellins and inhibit plant growth. Most of them belong to the group of ethylene producers and are widely used to increase the resistance of wheat, rye and other crops to lodging. Natural and synthetic regulators of plant growth and development are also used to enhance or weaken the expression of the main properties of plants in ontogenesis, to accelerate or slow down the growth and development of plants, to ensure a uniform maturation of the crop, to improve its marketable qualities and, most importantly, to increase the resistance of plants to environmental stress factors [4].

The effect of synthetic regulators is realized by changing the endogenous level of natural phytohormones, which makes it possible to shift the growth and development of plants in the desired direction and to the desired extent [5].

From the practical point of view, L. J. Nickell's definition of plant growth regulators as natural or synthetic chemicals used to treat plants in order to change their vital processes or structure to improve their quality, increase the yield or facilitate harvesting should be considered the most accurate [6]. To this we should add the most important property of growth regulators – to cause the corresponding effects in extremely small doses, which is of great ecological importance, as well as the ability of some of them to protect plants and crops from environmental stresses and pathogens.

L. J. Nickell objectively notes that at present the attitude to the use of plant growth regulators varies in many countries from stubborn conservatism to unrestrained enthusiasm. The scale of their production and application today is inferior to that of herbicides. However, in the coming years investment in this branch of agronomic chemistry will increase rapidly, it will become the most intensively developed.

About 5 thousand compounds of chemical, microbial and plant origin possessing regulatory effect have already been created and studied to a greater or lesser extent. However, only about 50 preparations are used in the world practice so far, and in our country even less [2].

Lack of well-developed theory of directed synthesis of biologically active compounds and especially plant growth regulators leads to huge non-productive losses in their creation. According to generalized data, one out of 5–10 thousand preparations (less frequently more) turns out to be biologically, ecologically and economically efficient. The search and synthesis of new regulators of plant growth and development in our country is particularly lagging behind. The scale of this important work is dozens of times inferior to the foreign ones. In the conditions of increasing tension all over the world between the necessity of mass use of chemically active substances in agriculture, including plant growth regulators, and increasing danger of the consequences of their use for human health and ecological purity of the environment it is very important to deploy the search for nontoxic highly effective preparations and, first of all, for anti-stress action [7].

#### **Results and discussion**

The group of Kazakh preparations, providing increase of barley resistance to drought and cereals resistance to low temperatures, under the common has been created and mastered in production. It showed high efficiency. They showed high efficiency.

The role of plant growth and development regulators has increased sharply in recent years due to the widespread use of intensive cultivation technologies of grain and other crops to increase yields and lodging resistance [8]. The retardant effect of synthetic plant growth regulators on crops of wheat, rye, barley and other cereals is used practically in all European countries. Many of the world's largest companies of various specialization, such as Shell ICI, Horst and others, have deployed a large-scale search, synthesis, primary screening, testing and marketing of chemical plant growth regulators due to the expected sharp increase in their production volumes and expansion of application areas [2].

The economic profitability of the use of plant growth regulators has been proved worldwide in treating rubber trees (increase in latex yield), sugarcane (accelerates its ripening), onions and potatoes (accelerates their germination),

various crop products during storage (their storability is improved), etc. Plant growth and development regulators are also used for induction of root formation of flowering, fruit ripening, sexualization, aging of plants, etc [1, 3, 9].

All this puts the problem of natural and synthetic regulators of plant growth and development in a new way in scientific and practical terms. In Kazakhstan and other countries, a target complex scientific and technical program «Creation and widespread use of growth regulators ensuring increase in crop yields and quality of agricultural products» has been developed and is being implemented. In many scientific and educational institutions the synthesis of new regulators of growth and development of plants, their screening studying in laboratory and field conditions is conducted.

With the increase of ecological danger of the use of chemical means and the growing concern of the public about it the urgent necessity to organize permanent monitoring of the use of regulators of growth and development of plants has arisen.

The modern market offers a large number of commercial preparations of phytohormones called growth regulators. These are also preparations of the auxin group – plant growth regulators of indole nature. They have been widely used for a long time to improve the rooting of cuttings of many crops, as well as to improve their survival during transplantation, including seedlings and sprouts; in foliar treatments, the preparations stimulate the development of the plant root system [10]. Among the classical phyto regulators are also preparations containing gibberellins. This class of phytohormones includes more than 60 organic compounds, most of which are acids.

The action of gibberellins is based on the stimulation of cell division. Due to the activation of the synthesis of nucleic acids and proteins under their action, the growth of the stem is enhanced, flowering is accelerated, and the aging of leaves and fruits is delayed [11].

These are retardants, the most studied group of growth regulators, which are widely used on cereals, rapeseed and seed potatoes. The mechanism of action is based on the ability to cause an antagonistic effect on the metabolism of gibberellin, which leads to a decrease in the length of the stem, an increase in its diameter and thickening of the walls. Plants become more resistant to mechanical stress, to lodging. In the process of metabolism in plant tissues, ethylene is formed, a natural phytohormone that regulates plant growth processes, activates maturation, and takes part in the reaction of the plant organism to various stress factors.

These are analogs of the natural phytohormone-brassinosteroid, they are plant growth and development regulators with a significant adaptogenic and anti-stress effect. Brassinosteroids have been found to be related to the activation of the

synthesis of other phytohormones in the plant – gibberellins, cytokinins and auxins, which are necessary for the growth and development of plants [11].

### Conclusions

To understand the advantages and features of these products is not an easy task, and the selection of a drug for a specific crop and a specific purpose in certain climatic conditions requires special research and the task of modern science is to identify all the nuances of using these drugs and provide this information to agricultural producers.

### REFERENCES

- 1 **Puchkov, M., Abdelkader, M.** Effects of plant growth regulators on vegetables crops. *Natural sciences*. – 2017. – 58. – P. 013–022. – 10.21672/1818-507X-2017-58-1-013-022.
- 2 **Шевелуха, В. С.** Рост растений и его регуляция в онтогенезе. – М. : Колос, 1997. – 594 с.
- 3 **Князева, Т. В.** Регуляторы роста растений в Краснодарском крае : монография / Т.В. Князева. – Краснодар : ЭДВИ, 2013. – 128 с.
- 4 **Ghani, M. A., Amjad, M., Ahmad, T., Hafeez, O.-B.-A., Abbas, A., Iqba, L. Q., Nawaz, A.** Efficacy of plant growth regulators on sex expression, earliness and yield components in bitter melon // *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*. – 2013. – № 11. – P. 218–224.
- 5 **Du Jardin, P.** Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation // *Scientia Horticulturae*. – 2015. – Vol. 196. – P. 3–14.
- 6 **Никел, Л. Д.** Регуляторы роста растений. Применение в сельском хозяйстве. М. : Колос, 1984. – 192 с.
- 7 **Sergiev, I., Alexieva, V., Ivanov, S.** Plant growth regulating activity of some flavonoids // *Докл. Българ. АН*. – 2004. – V. 57. – N 4. – P. 63–68.
- 8 **Аникина, И. Н.** Сравнительная характеристика эффективности внекорневых стимулирующих обработок посадок меристемного картофеля в условиях северо-востока Казахстана // *Вестник Семипалатинского государственного университета им. Шакарима. Семей*. – 2013. – №3 (63). – С. 79–82.
- 9 **Devi, R., Major, D., Gosal, S.** Effect of genotypes and growth regulators on plant regeneration from leaf explants in tomato. *Vegetable Science*. – 2009. – 36. – P. 401–403.
- 10 **Anikina, I. N., Adamzhanova, Zh. A.** New aspects of regulation of plant growth in vitro *Advanced Studies in Science : Theory and Practice*. – London, 2015. – N 3. – P. 289–294.

11 **Романенко, Е. А., Бабенко, Л. М., Вашека, Е. В., Романенко, П. А., Косаковская, И. В.** Фитогормональная регуляция роста и развития гаметофитов папоротников в культуре in vitro // ОНТОГЕНЕЗ, 2020. – Т. 51. – №2. – С. 81–95

## REFERENCES

1 **Puchkov, M., Abdelkader, M.** Effects of plant growth regulators on vegetables crops. Natural sciences. – 2007. – P. 58. 013–022. – 10.21672/1818-507X-2017-58-1-013-022.

2 **Sheveluha, V. S.** Rost rastenij i ego regulyaciya v ontogeneze [Plant growth and its regulation in ontogeny] Moscow : Kolos, 1997. – 594 p.

3 **Knyazeva, T. V.** Regulatory rosta rastenij v Krasnodarskom krae: monografiya [Plant growth regulators in the Krasnodar Territory : monograph] / T. V. Knyazeva. – Krasnodar : EDVI, 2013. – 128 pp.

4 **Ghani, M. A., Amjad, M., Ahmad, T., Hafeez, O.-B.-A., Abbas, A., Iqba, L. Q., Nawaz, A.** Efficacy of plant growth regulators on sex expression, earliness and yield components in bitter melon // Pakistan Journal of Life and Social Sciences. – 2013. – № 11. – P. 218–224.

5 **Du Jardin, P.** Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation // Scientia Horticulturae. – 2015. – Vol. 196. – P. 3–14.

6 **Nikel, L. D.** Regulatory rosta rastenij. Primenenie v selskom hozyajstve [Plant growth regulators. Application in agriculture] Moscow : Kolos, 1984. – 192 p.

7 **Sergiev, I., Alexieva, V., Ivanov, S.** Plant growth regulating activity of some flavonoids // Докл. Българ. АН. – 2004. – V. 57, N 4. – P. 63–68.

8 **Anikina, I. N.** Sravnitel'naya harakteristika effektivnosti vnekornevnykh stimulyruyushchih obrabotok posadok meristemnogo kartofelya v usloviyah Severo-vostoka Kazahstana [Comparative characteristics of the effectiveness of foliar stimulating treatments of plantings of meristem potatoes in the north-east of Kazakhstan] // Vestnik Semipalatinskogo gosudarstvennogo universiteta im. Shakarima. Semej. – 2013. – N 3 (63). – P. 79–82.

9 **Devi, R., Major, D., Gosal, S.** Effect of genotypes and growth regulators on plant regeneration from leaf explants in tomato // Vegetable Science. – 2009. – 36. P. 401–403.

10 **Anikina, I. N., Adamzhanova, Zh. A.** New aspects of regulation of plant growth in vitro Advanced Studies in Science : Theory and Practice. – London, 2015. – N 3. – P. 289–294.

11 **Romanenko, E. A., Babenko, L. M., Vasheka, E. V., Romanenko, P. A., Kosakovskaya, I. V.** Fitogormonal'naya regulyaciya rosta i razvitiya gametofitov

paprotnikov v kulture in vitro [Phytohormonal regulation of the growth and development of fern gametophytes in in vitro culture] // ONTOGENEZ, 2020, Vol. 51. – N 2. – P. 81–95.

Material received on 20.12.21.

\*И. Н. Аникина<sup>1</sup>, Д. С. Торгаева<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Торайғыров университет,

Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

Материал 20.12.21 баспаға түсті.

## ӨСІМДІК ӨСУІН ЭНДОГЕНДІ РЕТТЕУ АСПЕКТІЛЕРІ

*Мақала ауылиаруашылық өсімдік шаруашылығында гормоналды препараттарды қолдану аспектілеріне арналған. Өсімдік ағзасындағы осы процестері көбінесе ішкі факторлармен анықталады, олардың арасында гормоналды реттеу басты орын алады. Өсімдіктердің осы заңдылықтарын зерттеу ауылиаруашылық өсімдіктерінің өнімділігін модельдеу, бағдарламалау және болжау әдістерін жасау үшін қажет. Гормоналды табиғаттың өсуін реттегіштер көптеген мәселелерді шешуде өздерінің тиімділігін көрсетті: әртүрлі ауылиаруашылық және техникалық дақылдарды өсіру кезінде, мысалы, өсімдіктердің әртүрлі табиғаттағы стресс факторларына төзімділігін арттыру, өсімдіктердің қорғаныш қасиеттерін индукциялау, жыныстық қатынас, гүлдену, жемістердің пісуін тездету, құнды заттардың құрамын арттыру, тамырдың пайда болу индукциясы, тіндердің механикалық беріктігін арттыру және ең бастысы мәдени дақылдардың өнімділік сипаттамаларын арттыру. Сонымен қатар, гормоналды табиғаттың өсуін реттегіштерді бағытталған синтездеудің дамыған теориясы әлі де жоқ. Эндогенді осы реттегіштерінің әсер ету механизмдерін ашып жазу биотехнологиялық ғылымның маңызды міндеті болып табылады. Оны шешу өсімдіктердің онтогенезін басқару және олардың сапалық және өнімді көрсеткіштерін қалыптастыру мүмкіндіктерін едәуір кеңейтеді, бұл ауылиаруашылық өндірісінің тиімділігін арттыру үшін қажет.*

*Кілтті сөздер: гормоналды препараттар, өсуді реттегіштер, онтогенез, әсер ету механизмдері, тиімділік.*

\*И. Н. Аникина<sup>1</sup>, Д. С. Торгаева<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Торайғыров университет,

Республика Казахстан, г. Павлодар.

Материал поступил в редакцию 20.12.21.

## АСПЕКТЫ ЭНДОГЕННОЙ РЕГУЛЯЦИИ РОСТА РАСТЕНИЙ

*Статья посвящена аспектам использования гормональных препаратов в сельскохозяйственном растениеводстве. Ростовые процессы в растительном организме в значительной мере детерминированы внутренними факторами, среди которых основное место занимает гормональная регуляция. Изучение закономерностей роста растений имеет важное значение для разработки методик моделирования, программирования и прогнозирования урожая сельскохозяйственных растений. Регуляторы роста гормональной природы показали свою эффективность при решении многих проблем: при выращивании разных сельскохозяйственных и технических культур, например, для повышения устойчивости растений к стрессовым факторам различной природы, индукции защитных свойств растений, сексуализации, цветения, ускорения созревания плодов, повышение содержания ценных веществ, индукции корнеобразования, повышение механической прочности тканей и главное повышение урожайных характеристик возделываемых культур. При этом до сих пор отсутствует разработанная теория направленного синтеза регуляторов роста гормональной природы. Расшифровка механизмов действия эндогенных регуляторов роста является важнейшей задачей биотехнологической науки. Решение ее значительно расширит возможности управления онтогенезом растений и формированием их качественных и продуктивных показателей, что необходимо для повышения эффективности сельскохозяйственного производства.*

*Ключевые слова:* гормональные препараты, регуляторы роста, онтогенез, механизмы действия, эффективность.

МРНТИ 76.03.02

<https://doi.org/10.48081/QJDL8421>

\*Д. А. Антикеев

Торайғыров Университет,

Республика Казахстан, г. Павлодар.

## ВЗАИМОСВЯЗЬ БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ И ОБРАЗА ЖИЗНИ

*В данной статье представлены международные и отечественные данные по заболеваемости сердечно-сосудистыми заболеваниями, реализуемые государственные программы РК по снижению смертности от болезней системы кровообращения, доказанные факторы риска нездорового образа жизни, такие как курение, малоподвижный образ жизни, неконтролируемое течение артериальной гипертензии, избыточная масса тела, неправильное питание, способствующие развитию и прогрессированию сердечно-сосудистых заболеваний, их взаимосвязь. Анализ заболеваемости данной патологией демонстрирует их рост и омоложение. Коварство болезней системы кровообращения заключается в поражении и инвалидизации экономически активного населения РК. В Казахстане зарегистрировано около 2 млн. человек, страдающих хроническими сосудистыми заболеваниями сердца – 12 % трудоспособных граждан страны. Согласно исследованиям, только 30 % снижения смертности от сердечно-сосудистых заболеваний может быть обеспечена за счет развития лекарственной терапии и клинических вмешательств, в то время как изменение привычек в образе жизни, среди которых можно назвать правильное питание, контроль за течением гипертонической болезни, физические упражнения и прекращение курения на 70 % могут предотвратить сердечно-сосудистое заболевание или облегчить его течение. В статье наглядно показана степень корреляции состояния сердечно-сосудистой системы человека с образом его жизни и поведенческими факторами риска.*

*Ключевые слова:* болезни системы кровообращения, сердечно-сосудистые заболевания, заболеваемость, смертность, образ жизни, поведенческие факторы риска.



## Введение

Болезни системы кровообращения (БСК), или сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), продолжают занимать лидирующую позицию среди причин смертности и инвалидизации населения не только в Республике Казахстан, негативно влияя на социально-демографические показатели страны, но и по всему миру. В настоящее время наблюдается рост и «омоложение» данного недуга как в развитых, так и развивающихся странах. В 2016 году среди общего населения планеты от ССЗ умерло 17,9 миллиона человек. Согласно прогнозам экспертов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), при сохраняющейся тенденции роста к 2030 году доля смертей, связанных с болезнями системы кровообращения, составит порядка 23,6 млн. человек [1, 2, 3].

## Материалы и методы

Что же относится к сердечно-сосудистым заболеваниям? Сюда включены следующие основные патологии сердечно-сосудистой системы, такие как: артериальная гипертензия (АГ), ишемическая болезнь сердца (ИБС, характеризующееся поражением сосудов, питающих сердце), сосудистые заболевания головного мозга (инсульты), нарушения ритма и проводимости сердца (аритмии), кардиомиопатии (различного рода поражения сердечной мышцы), врожденные и приобретенные пороки сердца, ревмокардиты (воспалительное поражение сердца и клапанов, вызываемое стрептококковой инфекцией), болезни периферических сосудов, венозные тромбоэмболические осложнения. Согласно статистике 85 % этих смертей происходит в результате инфаркта и инсульта [3].

Многие привыкли связывать проблемы здоровья населения с недостаточным уровнем развития медицины, некачественным медицинским образованием и, соответственно, низкой уровнем профессионализма врачей, неправильной политикой государства в области здравоохранения. Но немалая доля в этой проблеме принадлежит и нашему с Вами отношению к состоянию своего здоровья.

Рост заболеваемости и «омоложение» БСК в РК обусловлен объективными и субъективными факторами: финансово-экономическим благосостоянием населения, ростом психоэмоциональных нагрузок, урбанизацией населения, изменением характера питания, условий жизни и труда, наличием у значительной части населения поведенческих факторов риска развития БСК, в первую распространенностью курения среди молодежи, употребления алкогольных напитков, малоподвижного образа жизни, избыточной массы тела, отсутствием у жителей Казахстана мотивации к заботе о собственном здоровье, соблюдению здорового

образа жизни. На сегодняшний день в Казахстане не единичны случаи поступления пациентов с такими сердечно-сосудистыми заболеваниями как гипертонический криз, ИБС, тромбоэмболия легочных артерий, нарушения ритма сердца в возрастном диапазоне 30–35 лет.

В РК вопросам развития кардиологической службы уделяется большое внимание. Для сравнения на период 2012 г., по данным Султанбекова Р. Т., анализ смертности от ССЗ в РК, проведенный ВОЗ, показал, что коэффициент смертности населения вследствие БСК в Европейских странах в два раза ниже, чем в Казахстане [4].

Свыше 89 млрд. тенге Министерство здравоохранения РК тратит ежегодно на решение проблемы ССЗ (2). Реализация Государственной Программы реформирования и развития здравоохранения республики Казахстан (2005–2010 гг.), отраслевой Программы развития кардиологической и кардиохирургической помощи в Республике Казахстан (2007–2009 гг.), Государственной Программы развития здравоохранения «Саламатты Қазақстан» на 2011–2015 гг. способствовали снижению смертности от болезней системы кровообращения с 535,5 на 100 тыс. населения в 2005 году до 200,26 на 100 тыс. населения в 2015 году [5, 6].

С 2016 г. в РК была принята Государственная программа «Денсаулық» на 2016–2020 гг., целевыми индикаторами которой являлись увеличение продолжительности жизни населения и снижение смертности, в том числе от БСК. Кроме того, в Республике разработана дорожная карта по внедрению интегрированной модели оказания медицинской помощи при остром инфаркте миокарда. В 2016 г. смертность от болезней системы кровообращения снизилась до 179,3 на 100 тыс. населения.

Населению республики оказывается кардиологическая, интервенционная и кардиохирургическая помощь с применением высокотехнологичного оборудования, аппаратов искусственного кровообращения на стационарном, стационарозамещающем и амбулаторно-поликлиническом уровне. Несмотря на постоянное развитие и совершенствование кардиохирургической и кардиологической помощи в Республике Казахстан, благодаря чему удалось добиться снижения смертности от этих болезней, показатели до сих остаются неутешительными [1, 2, 6].

## Результаты и обсуждение

Согласно результатам многочисленных исследований, одним из наиболее значимых факторов в появлении ССЗ является ведение нездорового образа жизни, низкая приверженность граждан к состоянию собственного здоровья и назначаемому лечению.

В Казахстане зарегистрировано около 2 млн. человек, страдающих хроническими сосудистыми заболеваниями сердца – 12 % трудоспособных граждан страны. При этом казахстанские ученые утверждают, что официально представленные статистические данные занижены [7, 8].

Лечебно-диагностические инновации, вмешательства, применяющиеся в кардиологии и кардиохирургии, не способны сегодня привести к полному выздоровлению при сохраняющихся поведенческих факторах риска, а могут только улучшить качество и продолжительность жизни.

Согласно мнению специалистов ВОЗ, 1/3 снижения смертности от ССЗ может быть обеспечена за счет современного уровня медикаментозной терапии и клинических вмешательств, в то время как 2/3 снижения смертности обеспечит изменение привычек и образа жизни, среди которых выделяют правильное питание, контроль за течением гипертонической болезни, профилактика гиподинамии и физическая активность, контроль индекса массы тела, отказ от курения.

По показателю DALY's до 60 % общего бремени заболеваний обусловлено семью основными факторами риска: повышенное артериальное давление (АД), низкая приверженность к назначенной терапии – 12,8 %, курение – 12,3 %, употребление алкоголя – 10,1 %, повышенный уровень холестерина в крови – 8,7 %, избыточная масса тела – 7,8 %, недостаточное потребление овощей и фруктов в пищу – 4,4 %, малоподвижный образ жизни (гиподинамия) – 3,5 %. Также, диабет признан одним из главных факторов риска развития ССЗ.

Распространенность АГ в Казахстане по различным данным колеблется в пределах 15-28 %, причем как в городе, так и на селе наблюдается почти одинаковый уровень заболеваемости АГ, что можно сравнить с международными данными [6]. Особо следует отметить отсутствие у населения ответственности за собственное здоровье, мотивации к соблюдению здорового образа жизни, лечению артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца (ИБС).

Раннее выявление АГ и приверженность к лечению является одним из путей предотвращения инвалидности, а также преждевременной летальности от ССЗ, так как АГ является одним из приоритетных факторов риска сердечно-сосудистых осложнений, в частности, церебрального инсульта и инфаркта миокарда [9, 10]. Доказано, что артериальное давление выше 160/90 мм. рт. ст. повышает вероятность инсульта в 4 раза; АД от 200/110 мм. рт. ст. и выше – в 10 раз.

Приверженность к рациональному питанию значительно снижает вероятность БСК. Это сбалансированное, регулярное, не реже 4 раз в

день питание с ограничением потребления соли и сахара, добавлением в рацион фруктов и овощей. Исследования ученых показали, если ограничить употребление соли до уровня менее 5 г/день (чуть менее одной чайной ложки), риск инфаркта миокарда и других сердечных осложнений может снизиться на 25 %.

Касательно повышенного потребления сахара, согласно мировой статистике 2017 г., более 150 миллионов человек признаны больными диабетом. В последние годы участились случаи заболевания диабетом. При этом распространенность и количество заболевших с течением каждых 10–15 лет увеличивается практически вдвое, а сам недуг значительно молодеет. Согласно прогнозам ученых, к 2030 году практически каждый 20-ый житель нашей планеты будет страдать от сахарного диабета разных степеней. Повышенное содержание сахара ведет не только к развитию кариеса, но и подавляет иммунитет, тем самым провоцируя развитие множества мелких воспалительных процессов в организме. В таком состоянии организму тяжелее противостоять вирусам и бактериям, особенно период простуд и острых респираторных вирусных инфекции. К сведению, в одной банке (330 мл.) сахаросодержащего напитка содержится 8,5 чайных ложек сахара, в банке энергетика (330 мл.) – 10 чайных ложек. Всемирная организация здравоохранения рекомендует ограничить суточное потребление сахара и сахаросодержащих напитков до 5 % от всей совокупности потребляемых калорий, что составляет примерно 6 чайных ложек сахара (30 гр.) или 1 стакан (250 мл.) сахаросодержащего напитка [11, 12].

Избыточная масса тела повышает риск развития ИБС и других заболеваний, связанных с атеросклерозом. Для определения индекса массы тела необходимо использовать следующую формулу:

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{Вес (кг.)}}{\text{Рост}^2(\text{м.}^2)}$$

Нормальным показателем индекса массы тела считается величина от 20 до 25. Если индекс превышает 25, значит, имеется лишний вес, а 30 – показатель ожирения.

Каждый 1 кг. потери веса связан в среднем с уменьшением систолического артериального давления (САД) на 1 мм. рт. ст. и диастолического артериального давления (ДАД) – на 0,92 мм. рт. ст. Потеря более 5 кг. веса связана с более значимым снижением АД: САД в среднем снижается до 6,6 мм. рт. ст., а ДАД – на 5,1 мм. рт. ст. У пациентов с ожирением

II степени (ИМТ 35–39,9) или III степени (ИМТ > 40) уменьшение АД после снижения веса более чем на 10 кг. еще сильнее выражено: САД уменьшается на 15 мм. рт. ст., а ДАД – на 6 мм. рт. ст. [13].

Курение – один из главных факторов риска. Согласно исследованиям, одна сигарета повышает давление на 15 мм. рт. ст., а при постоянном курении повышается тонус сосудов, снижается эффективность лекарственных препаратов. Если человек выкуривает 5 сигарет в день – это повышение риска смерти на 40 %, если одну пачку в день – на 400 %, то есть шансов умереть в 10 раз больше.

По данным ВОЗ, 23 % смертей от ИБС обусловлено курением, сокращая продолжительность жизни курильщиков в возрасте 35–69 лет в среднем на 20 лет. Внезапная смерть среди лиц, выкуривающих в течение дня пачку сигарет и больше, наблюдается в 5 раз чаще, чем среди некурящих. Курильщики не только подвергают риску свою жизнь, но и жизнь окружающих – пассивное курение увеличивает риск ИБС на 25–30 %. Уже через 6 недель соблюдения здорового образа жизни наступают значительные изменения в состоянии здоровья, а среди бросивших курить риск возникновения ИБС значительно снижается и через 5 лет становится таким же, как и у тех, кто никогда не курил.

Низкая физическая активность способствует развитию ССЗ в 1,5–2 раза чаще, чем у людей, ведущих физически активный образ жизни. Ходьба в быстром темпе в течение получаса в день может снизить риск сердечно-сосудистых заболеваний приблизительно на 18 % и инсульта на 11 %. Для профилактики ССЗ и укрепления здоровья наиболее подходят физические упражнения, предусматривающие регулярные ритмические сокращения больших групп мышц: быстрая ходьба, бег трусцой, езда на велосипеде, плавание, ходьба на лыжах [14].

### Выводы

Таким образом, главная задача – закрепить в умах каждого, что наше здоровье – в наших руках, а не в руках государства. Как известно, состояние здоровья на 50–55 % зависит от образа жизни, на 15–20 % – от наследственности, на 20–25 % – от экологии и лишь на 10–15 % от медицинского обслуживания. В наши дни медицинская составляющая лечения заболеваний системы кровообращения активно развивается. Ежегодно Европейской Ассоциацией кардиоторакальных хирургов (EACTS) организовываются научно-практические конференции. Совершенствуется служба скорой помощи, модифицируется стационарное медицинское обслуживание, обеспечивается квалифицированная медицинская помощь при неотложных состояниях для снижения летальности. Ежеквартально

медицинский персонал проходит обучение современным методам реанимации и интенсивной терапии при сердечно-легочной недостаточности. Государством выделяются немалые средства на закупку инновационного оборудования, приглашения зарубежных специалистов, обучение отечественных докторов за рубежом. Но при недостаточном внимании на социальную составляющую все эти затраты будут малоэффективными.

Осуществление мероприятий по первичной (предупреждения развития заболевания) и вторичной (недопущение повторных эпизодов ухудшения состояния здоровья при имеющемся заболевании) профилактике сердечно-сосудистых заболеваний означает создание системы организационной поддержки просвещения населения, проведение общественных мероприятий, направленных на сокращение факторов риска, модификацию образа жизни, повышению приверженности граждан республики к ведению здорового стиля жизни, созданию условий труда и информационных систем, способных анализировать факторы риска и показатели смертности.

Особое значение имеет индивидуальная профилактика, а именно: наблюдение и последовательное лечение АГ, снижение уровня холестерина в крови, борьба с избыточным весом, наблюдение и лечение сахарного диабета, незамедлительная терапия ишемической болезни сердца.

Комитетом Европейского общества кардиологов разработаны основные и довольно простые правила профилактики ССЗ, доступные многим гражданам:

- контроль артериального давления, приверженность к назначенному лечению, систолическое АД должно быть ниже 140/90 мм. рт. ст.;
- контроль уровня холестерина ниже 5 ммоль/л;
- правильное сбалансированное питание (потребление продуктов питания с пониженным содержанием соли (менее 5 г., или чуть менее 1 чайной ложки) и сахара (не более 6 чайных ложек) в сутки, ежедневное употребление не менее 5 штук фруктов и овощей);
- ходьба по 3 км. (4500 шагов) в день или 30 минут любой другой умеренной физической активности;
- отказ от курения;
- избегать длительных стрессов;
- контроль ИМТ, профилактика ожирения и сахарного диабета.

Специалисты ВОЗ подчеркивают, что как для экономически развитых, так и для развивающихся стран, самый практичный и наименее дорогостоящий путь профилактики – это не медицина, а здоровый образ жизни.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Адильбеков, Е. Б., Ахметжанова, З. Б., Медуханова, С. Г. Динамика развития инсультной службы Республики Казахстан // Нейрохирургия и неврология Казахстана. – № 2. – С. 3.
- 2 Садыкова, А. Д., Смаилова, А. А., Шалапов, Д. М., Саттиева, С. К., Ауелбекова, А. А. Эпидемиология основных фатальных осложнений сердечно-сосудистых заболеваний // Medicine (Almaty). – 2017. – № 11. – С. 61.
- 3 Информация ВОЗ: Сердечно-сосудистые заболевания. Информационный бюллетень №317. – Январь, 2015. [Электронный ресурс]. – <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/ru>
- 4 Султанбеков, Р. Т., Исабекова, А. Х., Мусагалиева, А. Т. Достижения и проблемы кардиологической службы Алматинской области // Терапевт. вестник – 2012. – №1. – С. 7.
- 5 Ногаева, М. Г., Тулеутаева, С. А. Распространенность болезней системы кровообращения в РК // Медицина. – 2014. – № 10. – С. 13–16.
- 6 Искаков, Е. Б. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний // Медицина и экология. – 2017. – №2. – С. 19.
- 7 Джайнакбаев, Н. Т., Рыскулова, А. Р. О необходимости разработки организационно-управленческой модели ПСМП сельского здравоохранения Алматинской области // Терапевт. вестник – 2012. – № 1. – С. 11.
- 8 Тауболдинова Н. А. К вопросу о заболеваниях сердечно-сосудистой системы среди населения Республики Казахстан // Вестник КАЗНМУ. – 2013. – № 1. – С. 80.
- 9 Бермагамбетова, Г. Н., Брозовская, Р. Г., Бекжанова, А. К. Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения // Стат. сборник. – 2011. – С. 57–58.
- 10 Абseitова, С. Р. Современное состояние проблемы сердечно-сосудистых заболеваний в Южно-Казахстанской области. [Электронный ресурс]. – <http://www.cardiocenter.kz>
- 11 Guideline: Sugars intake for adults and children. – Geneva : World Health Organization. – 2015. [Электронный ресурс]. – [http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugars\\_intake/en](http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugars_intake/en).
- 12 Bere, E., Sorli, G. E., te Velde, S. J., Klepp, K. Determinants of adolescents' soft drink consumption // Pub. Health Nut. – 2007. – №11. – P. 40–56.
- 13 Дралова, О. В., Максимов, М. Л. Лечение ожирения – шаг к контролю артериального давления // Русский медицинский журнал. – 2015. – № 8. – С. 440.

- 14 Мрочек, А. Г. Профилактика болезней сердца // Кардиология. – 2013. – С. 2

## REFERENCES

- 1 Adil'bekov, E. B., Akhmetzhanova, Z. B., Medukhanova, S. G. Dinamika razvitiya insul'tnoy sluzhby Respubliki Kazakhstan [Dynamics of development of the stroke service in the Republic of Kazakhstan] // Neyrokhirurgiya i nevrologiya Kazakhstanana [Neurosurgery and Neurology of Kazakhstan]. – № 2. – P. 3.
- 2 Sadykova, A. D., Smailova, A. A., Shalapov, D. M., Sattiyeva, S. K., Auyelbekova A. A. Epidemiologiya osnovnykh fatal'nykh oslozhneniy serdechno-sosudistykh zabolevaniy [Epidemiology of the main fatal complications of cardiovascular diseases] // Medicine (Almaty). – 2017. – № 11. – P. 61.
- 3 Informatsiya VOZ : Serdechno-sosudistye zabolevaniya. Informatsionnyy byulleten' №317 [Information of WHO : Cardiovascular diseases. Newsletter No. 317]. – 2015. [Electronic resource]. – <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/ru/> 4 Sultanbekov, R. T., Isabekova, A. H., Musagalieva, A. T. Dostizheniya i problemy kardiologicheskoy sluzhby Almatinskoy oblasti [Achievements and problems of the cardiological service of the Almaty region] // Terapevt. vestn. [Therapeutic newsletter]. – 2012. – № 1. – P. 7.
- 5 Nogaeva, M. G., Tuleutaeva, S. A. Rasprostranennost' boleznej sistemy krovoobrashheniya v Respublike Kazahstan [The prevalence of diseases of the blood circulatory system in the Republic of Kazakhstan] // Medicina [Medicine]. – 2014. – № 10. – P. 13–16.
- 6 Iskakov, E. B. Epidemiologiya serdechno-sosudistykh zabolevaniy [Epidemiology of cardiovascular diseases] // Meditsina i ekologiya [Medicine and ecology]. – 2017. – № 2. – P. 19.
- 7 Dzhajnakbaev, N. T., Ryskulova, A. R. O neobhodimosti razrabotki organizacionno-upravlencheskoj modeli PSMP sel'skogo zdravooxranenija Almatinskoy oblasti [On the need to develop an organizational and managerial model of the PSM rural health care in the Almaty region] // Terapevt. vestnik [Therapeutic newsletter]. – 2012. – № 1. – P. 11.
- 8 Tauboldinova, N. A. K voprosu o zabolevaniyah serdechno-sosudistoy sistemy sredi naselenija RK [On the issue of diseases of the cardiovascular system among the population of the Republic of Kazakhstan] // Vestnik KAZNMU [KAZNMU newsletter]. – 2013. – № 1. – P. 80.
- 9 Bermagambetova, G. N., Brozovskaja, R. G., Bekzhanova, A. K. Zdorov'e naselenija Respubliki Kazahstan i dejatel'nost' organizacij zdravooxranenija

[Health of the population of the Republic of Kazakhstan and the activities of healthcare organizations] // Stat. sbornik. [Statistical Collection]. – 2011. – P. 57–58.

10 **Abseitova, S. R.** Sovremennoe sostojanie problemy serdechno-sosudistykh zabolovanij v Juzhno-Kazahstanskoj oblasti [The current state of the problem of cardiovascular diseases in the South Kazakhstan region] [Electronic resource]. – <http://www.cardiocenter.kz>

11 Guideline: Sugars intake for adults and children. Geneva: World Health Organization, 2015 [Electronic resource]. – [http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugars\\_intake/en](http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sugars_intake/en).

12 **Bere, E., Sorli, G. E., Velde, S. J., Klepp, K.** Determinants of adolescents' soft drink consumption. – Pub.Health Nut. – 2007. – #11. – P. 40–56.

13 **Dralova, O. V., Maksimov, M. L.** Lecheniye ozhireniya – shag k kontrolyu arterial'nogo davleniya [Obesity treatment – a step towards blood pressure control] // Russkiy meditsinskiy zhurnal [Russian Medical Journal]. – 2015. – № 8. – P. 440.

14 **Mrochek, A. G.** Profilaktika bolezney serdtsa [Prevention of heart disease] // Kardiologiya [Cardiology]. – 2013. – P. 2.

Материал поступил в редакцию 20.12.21.

\*Д. А. Антикеев

Торайғыров университеті,  
Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.  
Материал 20.12.21 баспаға түсті.

### ҚАН АЙНАЛЫМ ЖҮЙЕСІНІҢ АУРУЛАРЫ МЕН ӨМІР САЛТЫНЫҢ БАЙЛАНЫСЫ

Бұл мақалада жүрек-қан тамырлары ауруларымен сырқаттанушылық бойынша халықаралық және отандық деректер, қан айналымы жүйесі ауруларынан болатын өлім-жітімді төмендету бойынша ҚР мемлекеттік бағдарламалары, темекі шегу, аз қозғалатын өмір салты, артериялық гипертензияның бақыланбайтын ағымы, артық салмақ, дұрыс тамақтанбау сияқты жүрек-қан тамырлары ауруларының дамуы мен өршуіне ықпал ететін зиянды өмір салтының дәлелденген қауіп факторлары, олардың өзара байланысы ұсынылған. Бұл патологияның пайда болуын талдау олардың өсуін және жасаруын көрсетеді. Қан айналымы жүйесі ауруларының жасасындығы Қазақстан

Республикасының экономикалық белсенді тұрғындарының жеңілдіінде және мүгедектігінде жатыр. Қазақстанда созылмалы жүрек-тамыр ауруымен ауыратын 2 миллионға жуық адам есепте тұр – бұл елдегі еңбекке қабілетті азаматтардың 12 пайызы. Зерттеулерге сәйкес, жүрек-қан тамырлары ауруларынан болатын өлім-жітімді тек 30 % төмендетуге дәрілік терапия мен клиникалық араласулар арқылы қол жеткізуге болады, сонымен бірге өмір салтын өзгерту, соның ішінде дұрыс тамақтану, гипертензияны бақылау, физикалық жаттығулар мен темекі шегуді тоқтату жүрек-қан тамырлары ауруларын 70 % алдын алады немесе жеңілдетеді. Мақалада адамның жүрек-қан тамырлары жүйесінің күйінің өмір салтына, оның мінез-құлық қауіп факторларына тәуелділігі анық көрсетілген.

Кілтті сөздер: қан айналымы жүйесінің аурулары, жүрек-қан тамырлары аурулары, аурушаңдық, өлім, өмір салты, мінез-құлық қауіп факторлары.

\*D. Antikeev

Toraighyrov University,  
Republic of Kazakhstan, Pavlodar.  
Material received on 20.12.21.

### THE RELATIONSHIP OF DISEASES OF THE CIRCULATORY SYSTEM AND LIFESTYLE

This article presents international and domestic data on the incidence of cardiovascular diseases, implemented state programs of the Republic of Kazakhstan to reduce mortality from diseases of the circulatory system, proven risk factors for an unhealthy lifestyle, such as smoking, sedentary lifestyle, uncontrolled hypertension, overweight, unhealthy diet, contributing to the development and progression of cardiovascular diseases, their relationship. Analysis of the incidence of this pathology demonstrates their growth and rejuvenation. The insidiousness of diseases of the circulatory system lies in the defeat and disability of the economically active population of the Republic of Kazakhstan. About 2 million people are registered in Kazakhstan suffering from chronic vascular heart disease – 12 % of able-bodied citizens of the country. According to studies, only a 30 % reduction in mortality from cardiovascular diseases can be achieved through the development of drug therapies and clinical interventions, while changing lifestyle habits, among which are proper nutrition, control of

*hypertension, physical exercises and smoking cessation can prevent or alleviate cardiovascular disease by 70 %. The article clearly shows the dependence of the state of the human cardiovascular system on lifestyle, its behavioral risk factors.*

*Keywords: diseases of the blood circulatory system, cardiovascular diseases, morbidity, mortality, lifestyle, behavioral risk factors.*

SRSTI 34.27.39

<https://doi.org/10.48081/SUYO7037>

**\*B. Zh. Baymurzina<sup>1</sup>, D. K.-K. Shakenova<sup>2</sup>,  
T. V. Gavrilova<sup>3</sup>, A. A. Shamhieva<sup>4</sup>, M. B. Gabdullina<sup>5</sup>**

<sup>1,3</sup>Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla, Russian Federation, Ufa;

<sup>2</sup>Vytautas Magnus University, Lithuania, Kaunas;

<sup>4,5</sup>Pavlodar Pedagogical University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar.

## **PLANTS AS POTENTIAL SUGAR SUBSTITUTES**

*This article presents the results of studying the floral diversity of the Northern region of Kazakhstan, including the Pavlodar region. The studied area is characterized by a rich and diverse nature, combining floodplain, steppe and forest landscapes. More than 500 species of wild higher plants grow in the Pavlodar region, and many of them can be used as food. Plants serve not only as a direct source of food, but also as technological raw materials for processing traditional food products – to obtain original taste qualities and maximum benefit. With the help of wild plants, many everyday problems can be solved – both at home and in the field, not only without food, but also without a hardware store. In addition, plants can provide lovers of artistic creativity with such an amount of decorative materials that cannot be found in specialized stores. And with the introduction of scientific and applied information about wild plants into the educational process, we will be able to educate a creatively thinking specialist who will become the creator of the country's «green economy» in the future. Based on the above, the main task was to study the species composition of edible wild plants of the Pavlodar region and the prospects for their possible use, as well as the introduction of work with wild plants and plant raw materials in the organization of the educational process.*

*Keywords: wild plants, technology, raw materials, introduced plants, vegetable raw materials.*

### **Introduction**

Currently, due to the mass use of food additives by manufacturers, the use of wild plants in the production of food products is of particular relevance. There

was a need for research, since the Pavlodar region of the Republic of Kazakhstan is rich in reserves of green wild plants that can be used in various branches of biotechnology. The list of food wild plants that can be prepared for various dishes is very large.

#### **Material and methods of research**

The work on the study of edible wild plants in the vicinity of Pavlodar was carried out by an excursion method, with photographing the species encountered and entering information about them in a field diary. The species status of the collected plants was confirmed by specialists of the Department of General Biology of Pavlodar Pedagogical University.

Information about the use of plants as substitutes for traditional foods, as well as for health and household purposes, we received in special literature and medical reference books, based on the chemical composition and the presence of certain biologically active substances with known properties.

We tested the applied aspects of using plants for food and household purposes in the laboratory and at home, in consultation with specialists from the Pavlodar branch of the Republican Scientific and Technical Library (Patent Fund).

In the summer season, wild sweet dessert can always be found. In the diverse landscapes of the Pavlodar region, many wild berries grow, which can be used for desserts, jams, sweet dishes.

#### **Results and discussions**

Identification of the possibilities of using dozens of common wild plants of the Pavlodar region for food purposes, and some species are offered as raw materials for cooking and beverages, as well as in food processing technologies for the first time. From the results obtained, it will allow the data obtained to be used by food technologists, tourism instructors and school leaders for guides, as well as by all nature lovers who want to diversify their menu with unusual products from wild plants. Recommendations and development of applied measures for environmental education will be useful to teachers of all levels of education – in terms of the formation of environmental ethics and skills of rational nature users in students.

**The hawthorn is blood-red.** It is widespread in the foothills of Bayanaul, occurs in steppe and floodplain stakes, but more often – in artificial plantations. From hawthorn you can make syrup, jam, compote. And for those who do not want to spit out hard bones, it is recommended to grind the berries through a sieve and get a tender sweet mass. Hawthorn has a wide range of health-improving effects: it contains vitamin C and rutin (due to which it strengthens blood vessels and prevents colds), dilates coronary vessels and has a calming effect.

**Rosehip cinnamon, dog, loose.** All these types of wild rose grow in the floodplain of the Irtysh River and steppe spikes. This is a well-known raw material

for vitamin tea, which has a versatile therapeutic and preventive effect. From false fruits (hypanthias) of rosehip, you can cook jam if you show diligence and remove nuts and rough parts. The collection of rosehip is possible from the end of August until late autumn. But if someone is late with the collection, then you can collect berries that have dried up on the root (ready-made raw materials) all winter until next spring.

**The irga is oval.** It is widespread in the mountains and foothills of Bayanaul. Compared to the cultivated Canadian irga, these berries are less juicy and sweet, have rough seeds. However, they can be used for compotes, jam, sweet tea. Cultural irga in the vicinity of dachas and settlements often runs wild and can exist and bear fruit for many years without human participation.

**Wild apple tree (Siberian apple tree, or berry).** This is the most frost-resistant type of wild apple trees. It is widespread in Siberia and in the north of Kazakhstan. Small sour fruits are quite suitable for consumption in raw form, compotes, jams, dried fruits. Winter harvesting of fruits dried on the root is possible (unless these natural dried fruits are eaten by birds before humans).

**Black currant.** It grows wild in the Kazakh Melkosopochnik (Bayanaul district of Pavlodar region). In abandoned suburban areas, cultural currants often run wild and exist for a long time without human participation. Berries are suitable for jam and compotes, leaves are suitable for pickling vegetables and flavoring tea [1].

**Red currant.** It grows wildly in the mountains and foothills of Bayanaul, and wild fruit and berry bushes are sometimes found on the suburban outskirts of Pavlodar. Sour berries are a dessert and an excellent source of vitamins.

**The currant is golden.** This currant is native to North America, and in Eurasia, including in various regions of Kazakhstan, it has spread and naturalized due to its use in ornamental forest plantations. The berries are large, edible, with a rough skin, can be used to make jam, jams, compote.

**Gooseberry.** In the wild state it is found in the Kazakh Small-scale forest. The berries are smaller than those of cultivated varieties, but they have an excellent taste and a high content of sugars and pectins. They can be consumed raw, used for making jams and confections.

**Buckthorn buckthorn.** It is widely distributed in forest plantations, protective strips, the vicinity of settlements, in garden plots it is sometimes cultivated for the sake of medicinal berries. Thickets of sea buckthorn spread far into the steppe thanks to birds that disseminate fruits. Picking fruits is quite laborious. Sea buckthorn is used to make jam, jams, sea buckthorn oil. Since sea buckthorn berries contain their own oils, as well as many flavonoids, many biologically active substances are extracted from the fruits with vegetable oil.

Obtaining such a drug as sea buckthorn oil is technologically and economically feasible, it has a long shelf life and has a wide range of health-improving effects.

**Narrow-leaved loch.** This shrub is introduced in the Pavlodar region, it has spread widely due to its use in forest plantations, protective strips and the spreading of fruits by birds. The fruits are white, starchy, not particularly sweet to the taste, but nutritious. They can be consumed fresh and dried, used to make mors, kvass, syrup, pastilles (and without the addition of sugar).

**Wild and green strawberries (strawberries).** Both types of berries in the Pavlodar region and adjacent regions are common in the mountains and foothills of Bayanaul (Kazakh Melkosopochnik), Chaldai forest, steppe birch and aspen spikes. Wild strawberries usually grow in groves, in shading conditions, and strawberries – in open places. In the first type, the berry is oval, easily separating from the peduncle, in the second – square, it is difficult to separate from the peduncle. Berries are consumed fresh and dried, suitable for jam and other sweet desserts. They have a slight sugar-lowering effect, which is why they are valued in dietary nutrition.

**Raspberry.** Wild raspberries are found in the natural forests of the Pavlodar region (Bayanaul, Chaldai). Cultural forms in abandoned suburban areas often also turn into a wild state, successfully bear fruit, but produce smaller berries. The fruits are suitable for food in raw and dried form, used for making jams, jellies, pies, fruit drinks.

**The blackberry is blue.** It is widely distributed in the floodplain of the Irtysh River. Berries are consumed fresh and dry, used for making jam, compote, jelly, confectionery.

**Kostyanika.** In places it is found in the steppe kolki and the foothills of Bayanaul. Small sour berries with a rough stone, besides difficult to pick, are not considered particularly valuable. But as a summer vitamin dessert, you can eat a handful or two of berries: they are rich in vitamin C, flavonoids, organic acids, and, like raspberries, they have a calming effect.

**Kalina.** It grows wild in the foothills of Bayanaul. In settlements and suburban areas, *viburnum vulgare* (as well as *baldenezh*) is bred as an ornamental plant. Berries have a lot of useful properties: they contain vitamins, reduce sugar levels and blood pressure, strengthen blood vessels. Another thing is that the sour-bitter taste of the fruit makes *viburnum* not too attractive. A delicious kind of *viburnum*, which is called edible *viburnum*, grows only in Chukotka. And we can only wait for the *viburnum* berries to catch the frost and get rid of the unpleasant bitter taste. *Viburnum* is used for making pies, jams, vitamin drinks [2].

**Common mountain ash.** In the Pavlodar region, it is an introduced plant, it has spread from forest plantations into natural biotopes. Rowan is widely used

for flavoring wine and vodka products. But it's too bitter for food or jam: like *viburnum*, all hope is for the first frosts, which will make the berry more or less edible. Winter collection of rowan fruits is possible: they will have completely lost their bitterness by then.

**Chokeberry (aronia).** It settled in steppe biotopes and kolki from abandoned suburban areas. Even without human involvement, *Aronia* retains enormous fertility. Its berries, unlike real mountain ash, although rough and tart, but do not have a repulsive bitterness. Chokeberry strengthens blood vessels well and lowers blood pressure. However, elderly people should be careful: these berries lead to increased blood clotting, and this creates a threat of a heart attack or stroke. In a word, chokeberry should not be a constant diet of the elderly (as well as cabbage soup from nettle, which promotes blood coagulation), but it is best to combine it with herbal teas that dilute blood (for example, from sweet clover, lime color) [3, 10, 11].

**Elderberry is red and black.** These berries do not have a particularly pleasant taste. But elderberry tea is a recognized remedy for colds. And elderberry berries, with complete harmlessness to humans, scare away mice and rats (this is a reliable and proven remedy).

**Bird cherry.** An amazing plant that always justifies the folk sign that cherry blossoms are always accompanied by a strong spring cold snap. In the Pavlodar region, the bird cherry grows wildly in a small patch, and in other regions it is an introduced plant and spreads to the steppe or semi-cultural landscapes from artificial plantings. Cherry fruits are consumed fresh and dried, used for compotes and other desserts. Decoction of fruits is a recognized remedy for gastrointestinal disorders due to its astringent action. Dried cherry leaves are considered a remedy for the Colorado potato beetle [4].

**Cerapadus.** It is a hybrid of Maak cherry and shrub cherry, obtained artificially and does not exist in nature. In the Pavlodar region, it grows in the vicinity of suburban areas and settlements, artificial forest plantations, often spreads far into the steppe. Fruits (dark cherry, larger than cherry, but smaller than cherry) are consumed fresh and dried, used for compotes. They have astringent properties, for therapeutic and prophylactic purposes they may well replace bird cherry [8, 9].

**Turn.** It is often cultivated in garden plots, along with cultural plum. The latter does not exist in nature, it is a hybrid of thorn and cherry plum and is bred in culture. However, both the blackthorn and the cultural plum can run wild and exist independently of a person. The fruits of the thorn are smaller and tart in taste compared to the plum, they can be consumed raw, used for the preparation of dried fruits, jams, as well as for cryopreservation (freezing) for the winter.



**The cherry is sandy.** It is often found in steppe biotopes. In the vicinity of dachas and abandoned garden plots, wild and cultivated cherries often coexist (and the latter begins to produce smaller fruits without care). Berries are suitable for fresh food, used for making jam, jelly, fruit drinks.

It should be noted that in cherries, thorns, cerapadus, in addition to berries, gum (solidifying discharge from wounds) can also be used for food and technological purposes. Gum consists of glucuronic acids, has bactericidal properties, mixes with water in any ratio. It can be used as a substitute for lollipops and sucking candies, as well as as a raw material for making fruit jellies (instead of gelatin and agar). Aqueous colloidal solutions of gum (1:1) can be stored for a long time without signs of spoilage. They were recommended to be used as a toothpaste for teeth whitening and removal of dental deposits (not only plaque, but also hardened tartar) [5]. Sucking gum also cleanses tooth enamel well and cures many diseases of the gastrointestinal tract (due to the bactericidal and enveloping properties of gum).

**Wild grapes.** Wild grapes grow naturally in the Kazakh Melkosopchnik (Bayanaul district). We have repeatedly observed the wildness of local grape varieties in abandoned suburban areas and in the vicinity of horticulture, and such wild grapes (small, sweet and sour, with black round fruits) exist without human care for 25–30 years or more. Another type of grape – maiden grapes, bred exclusively for decorative purposes (with small and sour fruits), has spread widely in settlements [6].

Accidentally or intentionally planted maiden grapes have been growing for decades even on the streets of the regional center with high-rise buildings, climbing windows and balconies to a height of 3-5 floors. Wild grapes are quite suitable for food, can be consumed fresh and dried, as well as for making juice and drinks. Due to the significant glucose content, grape fruits are distinguished by the highest nutritional value. It should be noted that the facts of the wild grape growing in the territory of Pavlodar and Pavlodar region are recorded in the works of N. K. Aralbai [7].

Nightshade is black. This weed plant grows everywhere, blooms and bears fruit from midsummer to late autumn. Its black fruits are completely harmless, tasty and nutritious. They can be eaten raw, used for jam, pies. Nightshade has a mild laxative effect and improves the functioning of the gastrointestinal tract (including constipation and sluggish digestion).

From sugar surrogates, licorice roots and their aqueous decoction can be recommended. Only the underground parts of licorice contain not ordinary sugars, but their derivative – glycoside inulin, due to which the decoctions have a specific taste. Licorice has long been used not only as a well-known cough remedy, but also as a spice for salting vegetables and a substitute for sugar. And

also decoctions and syrups of licorice contain substances that resemble the action of natural and synthetic hormones of the adrenal cortex. Therefore, they are used as a substitute for prednisone tablets and are prescribed at the end of the course of treatment – to avoid the so-called withdrawal syndrome. Licorice preparations and drinks can help emaciated people gain weight (due to glycyrrhizin, similar in action to corticosteroids, as well as saponins that improve the absorption of food in the intestine [3]). However, licorice should not be abused by overweight people who are prone to edema and high blood pressure. Perhaps someone will be surprised by the fact that licorice is used in firefighting - to enhance foaming in fire extinguishers. But there is nothing surprising in this: saponins contained in it are surfactants that reduce the surface tension of water and contribute to the formation of foam.

From wild and vegetable plants, rhubarb stalks are quite suitable for cooking jam and making sweet desserts. Along with cultivated rhubarb (which is grown in suburban areas and often goes wild), Tangut rhubarb grows wildly in the steppe. Its young stalks can also be eaten raw, used for pies and jam.

The source of sweet dishes and jam can also be flowers and petals. There are recipes for jam made from rose petals, dandelion flowers, white and yellow acacia. After all, many flowers contain nectar - the precursor of natural honey (which, as you know, consists of a mixture of two simple sugars – glucose and fructose). A decoction of hawthorn flowers has not only a calming effect: it normalizes the work of the thyroid gland, especially with its increased function.

In the spring, during the sap flow near the trees, you should not miss the opportunity to enjoy natural sweet drinks containing not only sugar, but also a lot of biologically active substances. In late March – early April, you can collect the juice of birch, American and Tatar maple. Only you need to do this carefully so as not to deplete the tree, and after collecting the juice, cover the wound with garden brew. Maple juice is even sweeter than birch. This is not surprising: the sycamore maple (whose leaf is the national symbol of Canada) served as the main source of sugar for the Indians.

### Conclusion

Of the wild fruit and berry plants of the Pavlodar region, suitable for the preparation of desserts, one can name hawthorn, various types of rosehip, oval irga (and wild Canadian), red, black and golden currants, wild gooseberries, buckthorn buckthorn, narrow-leaved loch, wild strawberries and green, raspberries, blackberries, boneberries, viburnum, mountain ash, aronia, elderberry, cherry, cerapadus, sandy cherry, wild grapes, from herbaceous plants – black nightshade, which gives delicious and harmless fruits. Rhubarb stalks can be used as raw materials for jams and desserts, licorice roots can be used as a sugar substitute,

and gum can be used as an agar substitute. As desserts and a source of sugars in the spring season, it is possible to collect the sap of trees, primarily hanging birch and American maple.

## REFERENCES

- 1 **Ilina, T. A.** Large illustrated encyclopedia of medicinal plants. Moscow: publishing house «E», 2017. – 304 P., II.
- 2 Medicinal herbs Altai. Reference Book / Last. M. S. Galanchuk, V. F. Platonov. – Biysk : Publishing house «Cedar», 2010. – 244 p.
- 3 Biological encyclopedic dictionary / Editor-in-Chief M. S. Gilyarov; editorial board: A. A. Baev, G. G. Vinberg, G. A. Zavarzin and others. – Moscow : the Soviet encyclopedia, 1986. – 832 p.
- 4 **Hrzhanovsky, V. G.** Course General Botany (Systematics, elements of Ecology and geography of plants). Textbook for rural universities. Moscow : Higher School, 1976. – 480 p.
- 5 Innovative patent of the Republic of Kazakhstan N 25530 for the prevention and Prevention of tooth extraction/Yessimova Zh. K., Tarasovskaya N. E.; published 15.03.2012. – 3 p.
- 6 **Kunanbayeva, T. S., Kopbaeva, T. M., Sumanova, A. M., Shoinbekova, A. K., Kokisheva, B. B.** Application of phytoantibiotics of *Parmelia* in complex treatment of the disease periodontal/problems of Dentistry. – Almaty, 2002. – № 4(18). – P. 37–38
- 7 **Aralbay, N. K.** Atyrau Altai Aral – rich Kazakh flora (collection of scientific articles). – Almaty : KazNPU Abai, publishing house «Ulagat», 2016. – 176 p.
- 8 **Mashkova, M. D.** Medicines from plants. In 2 volumes. –Vol. 1 – 14th publication, reprint. – Moscow : OOO «New Wave Publishing House», 2000. – 540 p.; P. 403.
- 9 **Vizer, V. G.** Bridge across the Centuries : almanac. – Biysk : FGBOU VPO «AGAO», 2014. – 230 p.
- 10 RK patent for utility model N 4187. Pepper substitute. Tarasovskaya N. E., Baymurzina B. Zh., Khasanova L. A. / publ. 19.07.2019, bulletin. – N 29. – 3 p.
- 11 Patent of the Republic of Kazakhstan for invention N 34347. The method of milk fermentation using vegetable raw materials / Tarasovskaya N. E., Baymurzina B. Zh., Khasanova L. A.; publ. 08.14.2020.

Material received on 20.12.21.

\*Б. Ж. Баймурзина<sup>1</sup>, Д. К.-К. Шакенева<sup>2</sup>, Т. В. Гаврилова<sup>3</sup>, А. А. Шамхиева<sup>4</sup>, М. Б. Габдуллина<sup>5</sup>

<sup>1,3</sup> М. Ақмолла атындағы Башқұрт мемлекеттік педагогикалық университеті, Ресей Федерациясы, Уфа қ.;

<sup>2</sup> Витаутас Магнус университеті, Литва, Каунас қ.;

<sup>4,5</sup> Павлодар педагогикалық университеті,

Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

Материал 20.12.21 баспаға түсті.

## ӨСІМДІКТЕР ҚАНТТЫҢ ЫҚТИМАЛ АЛМАСТЫРҒЫШТАРЫ РЕТІНДЕ

*Бұл мақалада Қазақстанның солтүстік өңірінің, оның ішінде Павлодар облысының флористикалық әртүрлілігін зерттеу нәтижелері ұсынылған. Зерттелетін аймақ жайылмалы, дала және орман ландшафттарын біріктіретін бай және алуан түрлі табиғатпен ерекшеленеді. Павлодар облысында жабайы өсетін Жогары өсімдіктердің 500-ден астам түрі өседі және олардың көбі тағамдық ретінде пайдаланылуы мүмкін. Өсімдіктер тікелей тамақ көзі ғана емес, сонымен қатар дәстүрлі тағамдарды өңдеудің технологиялық шикізаты – ерекше дәм мен максималды пайда алу үшін қызмет етеді. Жабайы өсімдіктердің көмегімен күнделікті көптеген мәселелерді шешуге болады-үйде де, далада да, тамақсыз ғана емес, аппараттық дүкенсіз де. Сонымен қатар, өсімдіктер өнер сүйер қауымға мамандандырылған дүкендерде табылмайтын көптеген сәндік материалдарды ұсына алады. Ал білім беру үдерісіне жабайы өсімдіктер туралы ғылыми және қолданбалы ақпаратты енгізе отырып, біз болашақта еліміздің «жасыл экономикасының» құрушысы болатын шығармашылықпен ойлайтын маманды тәрбиелей аламыз. Жогарыда айтылғандарды негізге ала отырып, негізгі міндет Павлодар облысының жерге жарамды жабайы өсімдіктерінің түрлік құрамын және оларды ықтимал пайдалану перспективаларын зерделеу, сондай-ақ оқу процесін ұйымдастыруға жабайы өсімдіктермен және өсімдік шикізатымен жұмысты енгізу болды.*

*Кілтті сөздер: жабайы өсімдіктер, технология, шикізат, енгізілген өсімдіктер, өсімдік шикізаты*

\*Б. Ж. Баймурзина<sup>1</sup>, Д. К.-К. Шакенева<sup>2</sup>, Т. В. Гаврилова<sup>3</sup>, А. А. Шамхиева<sup>4</sup>,  
М. Б. Габдуллина<sup>5</sup>

<sup>1,3</sup>Башкирский государственный педагогический университет  
имени М. Акмуллы, Российская Федерация, г. Уфа;

<sup>2</sup>Витаутас Магнус университет, Литва, г. Каунас;

<sup>4,5</sup>Павлодарский педагогический университет,  
Республика Казахстан, г. Павлодар.

Материал поступил в редакцию 20.12.21.

## РАСТЕНИЯ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЗАМЕНТЕЛИ САХАРА

*В данной статье представлены результаты изучения флористического разнообразия Северного региона Казахстана, в том числе Павлодарской области. Исследуемый ареал отличается богатой и разнообразной природой, сочетающей пойменные, степные и лесные ландшафты. В Павлодарской области произрастают свыше 500 видов дикорастущих высших растений, и многие из них могут использоваться как пищевые. Растения служат не только непосредственным источником пищи, но и технологическим сырьем для переработки традиционных продуктов питания – для получения оригинальных вкусовых качеств и максимальной пользы. С помощью дикорастущих растений можно решить многие повседневные проблемы – как дома, так и в полевых условиях, не только без еды, но и без хозяйственного магазина. Кроме того, растения могут предоставить любителям художественного творчества такое количество декоративных материалов, которое невозможно найти в специализированных магазинах. А с внедрением в образовательный процесс научной и прикладной информации о дикорастущих растениях мы сможем воспитать творчески мыслящего специалиста, который в будущем станет создателем «зеленой экономики» страны. Исходя из вышесказанного, основной задачей было изучение видового состава съедобных дикорастущих растений Павлодарской области и перспектив их возможного использования, а также внедрение работы с дикорастущими растениями и растительным сырьем в организацию учебного процесса.*

*Ключевые слова:* дикоросы, технология, сырье, интродуцированные растения, растительное сырье.

FTAMP 62.01.91

<https://doi.org/10.48081/KMED2646>

\*Қ. М. Жетыбай

Торайғыров университеті,

Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

## АУЫР МЕТАЛДАРМЕН ЛАСТАНҒАН ТОПЫРАҚТЫ ГАЛОФИТ ӨСІМДІКТЕРІМЕН ФИТОРЕМЕДИЦИЯЛАУ

*Мақала бүгінгі таңдағы өзекті мәселе, мемлекетіміздің шикізат өндіруінің кесірінен қоршаған ортамыз ауыр металдардан зардап мөлшерін төмендету үшін зерттелген. Қазіргі жағдайда, экожүйелерге антропогендік жүктеме үнемі өсіп, олардың тұрақтылығы белгілі бір шектеулерге ие болған кезде, қоршаған ортаны тазартудың әртүрлі биологиялық әдістері үлкен қызығушылық тудырады. Бұл әдістер ақылға қонымды және қауіпсіз деп саналады, өйткені олар табиғатта кездесетін табиғи механизмдерге негізделген. Осындай әдістердің бірі – фиторемедиация-қоршаған ортаны тірі өсімдіктердің көмегімен әртүрлі ластаушы заттардан тазарту. Жұмыстың мақсаты- ластанған топырақты фиторемедиациялау технологияларында пайдалану және аймақтық жағдайларда экологиялық қауіпсіз өсімдік шаруашылығы өнімдерін алу үшін өсімдіктердің әртүрлі түрлерімен зерттеу және ауыр металдармен ластанған топырақты галофит өсімдіктерімен фиторемедиациялау туралы жазылған. Тәжірибелерге пайдаланылған галофиттердің барлығы да кадмий және қорғасын секілді өте улы ауыр металдарды тамырына сіңіріп, жинай алатын қабілет көрсетті. Тексерілген ауыр металдардың ішінде галофиттер кадмийді көбірек тамырына сіңіретінін көрсетті. Сораңион (Salicornia) галофитінің тамыры мен жапырақтарында берілген ауыр металдар шамамен алғанда бірдей мөлшерде жиналды. Ал, ажырық (Aeluropus) галофитінің жапырақтарында оның тамырымен салыстырғанда ауыр металдардың барлық түрлері әлдеқайда көп жиналтыны дәлелденді.*

*Кілтті сөздер:* ауыр металдар, биоремедиация, фиторемедиация, экология, топырақ, галофит.

### Кіріспе

Қазіргі адам тіршілігін сипаттайтын жер қойнауындағы пайдалы қазбаларды кеңінен игеру және өндірістің әр саласының қарқынды дамуы қоршаған ортаның ауыр металдармен ластануының негізгі себептері болып отыр. Ауыр металдар көптеген пайдалы қазбаларды игерудегі қосымша өнімдері болып табылады [1]. Мысалы, Тараз қаласының аймағында игерілетін суперфосфаттың құрамында көп мөлшерде қауіпті ауыр металдардың бірі – кадмий болады [2].

Екі валентті металдардың биологиялық маңызды молекулалардың құрамында болатын сульфгидриль (-SH) топтарға, әсіресе дитиолдарға (HS-C=C-SH) химиялық туыстығы өте жоғары. Ал, осындай күкіртті топтар барлық ақуыздардың ішінде көп болады [1]. Ал, біздің денеміздегі ақуыздардың ағза үшін аса маңызды алуан түрлі қызмет атқарады, яғни ауыр металдар денемізде жүріп жатқан соншама химиялық реакциялардың бірнешеуінің өзі тоқтап қалса – тірі организмге өлім қауіпі туады. Ауыр металдардың қауіпі осында.

Егер қоршаған ортаның ауыр металдармен ластанған қалпы сол күйінде қала берсе, онда ластаушы қосылыстардың адам мен жануарлардың денсаулығына тигізетін қауіпті әсері жылдан-жылға күшейе түседі [1, 3]. Сондықтан, бүгінгі күні дүниежүзінің ғалымдары топырақ пен суды аса қауіпті улы металдардан тазалаудың тиімді жолын іздестіруде. Ғалымдардың есептеулері бойынша 1 куб. метр топырақты физикалық-химиялық жолмен улы металдармен тазалаудың шығыны 1000 АҚШ долларынан асады екен [4; 5]. Ал, осыдан мыңдаған шаршы километр алқаптағы топырақты сондай жолмен тазалаудың қаншалықты аса қымбат екенін түсіну қиын емес. Қоршаған ортаның ластануын тоқтатудың және тазалаудың бірден-бір жолы – өсімдіктерді пайдалану екенін ғалымдар дәлелдеп отыр [2, 6]. Өсімдіктерді пайдалану арқылы қоршаған ортаны тазалау әдісін «фиторемедиация» деп атайды. Гректің «фитон» деген сөзі – өсімдікті, ал латынның «ремедиум» дегені – қалпына келтіруді білдіреді. Қоршаған ортаны тазалауда фиторемедиация өте нәтижелі және экономикалық жағынан арзан әдіс екенін көптеген тәжірибелер дәлелдеуде. Ол үшін өсімдіктердің арасынан улы металдардың белгілі бір түрін немесе түрлерін өздерінің вегетативті мүшелерінде көп мөлшерде жинай алатын өсімдіктердің түрлерін айқындау қажет.

### Материалдар мен әдістер

Тәжірибелерімізге ауыр металдар – қорғасынның және кадмийдің көздері ретінде  $(C_2H_3O_2)_2Pb$  және  $CdCl_2 \cdot 5/2H_2O$  тұздарының судағы ерітінділерін қолданылды. Металдардың мөлшерін Алматыдағы әл-Фараби

атындағы Қазақ ұлттық университетіндегі экология кафедрасындағы атомды-абсорбциялы спектрометрлер (AAS-3, Германия және Analyst-2000, АҚШ) арқылы анықталды [7]. Бақылау ретіндегі өсімдіктер құрамына осы металдар берілмеген топырақта өсірілді.

Галофиттердің тамырының ауыр металды сіңіріп, жинау қабілеті. Топырақты  $(C_2H_3O_2)_2Pb$  және  $CdCl_2 \cdot 5/2H_2O$  тұздарының 10 микромоль ерітінділерімен араластырылды. Алдымен галофиттердің тұқымдарын ішінде дистилденген сумен ылғалданған фильтрлі қағазы бар Петри табақшаларында өндірілді. 15-күндік галофиттердің өскіндерін ешқандай қосылыс берілмеген топыраққа көшет етіп отырғызылды. Содан келесі 15 күннен кейінгі (яғни 30-күндік) өскіндерді бақылау арналған топыраққа және құрамында ауыр металл қосылған топыраққа көшірілді. Сөйтіп, әрбір галофит түрінің өскіндерін 6 нұсқаларда өсірілді [8]. Келесі 10 күннен кейін (40-күндік) өсімдіктердің тамыры мен жапырақтарындағы ауыр металдардың мөлшерін анықталды [9].

### Нәтижелер және талқылау

Тәжірибелерге пайдаланылған галофиттердің барлығы да кадмий және қорғасын секілді өте улы ауыр металдарды тамырына сіңіріп, жинай алатын қабілет көрсетті. Тексерілген галофиттердің ішінде ажырық пен сораңшөптің тамырында ауыр металдар біршама көбірек жиналатыны байқауға болады. Тексерілген ауыр металдардың ішінде галофиттер кадмийді көбірек тамырына сіңіреді екен. Дегенмен, осы галофиттердің барлығының тамырында тексерілген әрбір ауыр металл шамамен бірдей мөлшерде жиналады деуге болады.

Ал, енді зерттелген галофиттердің жапырақтарына келетін болсақ Tamarix, Suaeda және Tamarix галофиттерінің жапырақтарында топыраққа берілген ауыр металдар олардың тамырымен салыстырғанда әлдеқайда аз мөлшерде жиналды. Сораңшөп (Salicornia) галофитінің тамыры мен жапырақтарында берілген ауыр металдар шамамен алғанда бірдей мөлшерде жиналды. Ал, ажырық (Aeluropus) галофитінің жапырақтарында оның тамырымен салыстырғанда ауыр металдардың барлық түрлері әлдеқайда көп жиналды.

Этилендиаминтөртсірке қышқылының (ЭДТА) ауыр металдарды сіңірудегі әсері. ЭДТА екі валентті ауыр металдармен өте байланысып, олардың улы қасиетін жояды. Оның үстіне ЭДТА өсімдіктердің тамырындағы апопласт арқылы оңай қозғалатыны толық дәлелденген [10]. Сондықтан, ЭДТА-ның өсімдіктің тамырына енетін қабілеті оны фиторемедиацияға қолдануға болатынын көрсетеді.

Келесі тәжірибелерімізде топыраққа қосылған ЭДТА-ның әртүрлі концентрацияларының кадмий және қорғасынның әртүрлі галофиттердің мүшелеріне жиналуына қалай әсерін зерттеулерге бағытталды. Ол мақсатта галофиттердің Қазақстанда өсетін түрлерінің өскіндерін құрамына ауыр металдар қосылған арнайы топыраққа көшіріп, ары қарай өсірілді. Топырақтың 1 килограммында 1 миллиграмм ауыр метал болатындай етіп, қорғасын үшін  $(C_2H_3O_2)_2Pb$  ерітіндісін және кадмий үшін  $CdCl_2 \cdot 5/2H_2O$  ерітіндісін араластырылды. Ауыр металл қосылған топырақта 10 күн өсірілген галофит өсімдіктерінің тамыры мен жапырақтарындағы ауыр металдардың мөлшерін зерттелді. Алынған нәтижелер тәжірибеге пайдаланған галофиттердің тамырына берілген ауыр металдарды әртүрлі деңгейде жинақтайды. Топырақтан ауыр металдарды тамырына белсенді түрде жинақтайтын галофиттер сораңшөп (*Salicornia*) мен ажырық (*Aeluropus*) болып шықты.

Топыраққа қосылған ЭДТА-ның ең төмен 10 мкМ концентрациясының өзінде-ақ барлық галофиттерінің тамырындағы ауыр металдардың мөлшері күрт жоғарылады. Топырақтағы ЭДТА-ның концентрациясын біртіндеп көтергенде, оған сәйкес галофиттердің тамырына сіңірілген ауыр металдардың мөлшері де жоғарылай бастады. Галофиттердің барлық түрінің тамырындағы ауыр металдардың ең көп мөлшері топырақтағы ЭДТА-ның концентрациясы 10 мМ-ға тең болған кезде байқалды. ЭДТА-ның ең жоғары 10 мМ концентрациясында сораңшөптің тамырындағы қорғасынның мөлшері ауыр металл қосылмаған бақылау топырақпен салыстырғанда 30 есе және кадмийдікі 35 есе жоғарылады. Ажырықтың тамырында қорғасын 34 есе және кадмий 35 есе өсті.

### Қорытынды

Сонымен, басқа да өсімдіктердің топтары секілді галофиттердің арасында да ауыр металдарды сіңіру деңгейі бойынша үлкен айырмашылықтар болатыны анықталды. Алынған нәтижелер бойынша сораңшөп мен ажырықты галофиттердің арасындағы ауыр металдың гипераккумуляторлары деп айтуға болады.

### ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 **Jensen, S., Mazhitova, Z., Zetterstrom, R.** Environmental pollution and child health in Aral Sea region in Kazakhstan. // *Science of the Total Environ.* – 1997. – № 206 (2–3). – P. 187–193.

2 **Alikulov, Z., Boguspaev, K.** Phytoremediation of soils from heavy metals. // *Биотехнология. Теория и практика.* – 2000. – № 4. – С. 6–12.

3 **Glenn, E., Miyamaoto, S., Moore, D., Brown, J. J., Thompson, T. V., Brown, P.** Water requirement for cultivating *Salicornia bigelovii* Torr. with seawater on sand in a coastal desert environment. // *Environ.* – 1997. – V. 36. P. 711–730.

4 **Феник, С. И., Трофимьяк, Т. В., Блюм, Я. Б.** Механизмы формирования устойчивости растений к тяжелым металлам // *Усп. совр. биол.* – 1995. – Т. 115. – Вып. 3. – С. 261–275.

5 **Прасад, М. Н.** Практическое использование растений для восстановления экосистем, загрязненных металлами // *Физиология растений.* – 2003. – Т. 50. – № 5. – С. 764–780.

6 **Hageman, R. H., Lamberti, R. J.** The use of physiological traits for corn improvement. // *Agronomy monograph.* – 1988. – № 18. – P. 431–461.

7 **Аликулов, З.** Влияние тяжелых металлов на активность молибдоферментов пшеницы и на их холодоустойчивость // *Вестник ЕНУ им. Л. Н. Гумилева.* – 2006. – № 6. – С. 87–92.

8 **Alikulov, Z.** Applied significance of halophyte plants. // *Биотехнология. Теория и практика.* – 2006. – № 4. С. 17–24.

9 **Гладков, Е. А.** Биотехнологические методы получения растений, устойчивых к тяжелым металлам // *Биотехнология.* – 2006. – № 3. – С. 79–82.

10 **Alikulov, Z.** Effect of salinity, nitrogen source and heavy metal stress on the activity of reed aldehyde oxidase // *Вестник КазНУ им. Аль-Фараби.* – 2008. – № 4 (39). – С. 50–53.

### REFERENCES

1 **Jensen, S., Mazhitova, Z., Zetterstrom, R.** Environmental pollution and child health in Aral Sea region in Kazakhstan. // *Science of the Total Environ.* – 1997. – № 206 (2–3). – P. 187–193.

2 **Alikulov, Z., Boguspaev, K.** Phytoremediation of soils from heavy metals // *Biotechnologiya. Teoriya i praktika.* – 2000. – № 4. – P. 6–12.

3 **Glenn, E., Miyamaoto, S., Moore, D., Brown, J. J., Thompson, T. V., Brown, P.** Water requirement for cultivating *Salicornia bigelovii* Torr. with seawater on sand in a coastal desert environment // *Environ.* – 1997. – V. 36. P. 711–730.

4 **Fenik, S. I., Trofimyak, T. B., Blyum, Ya. B.** Mekhanizmy formirovaniya ustojchivosti rastenij k tyazhelym metallam [Mechanisms of Formation of Plant Resistance to Heavy Metals] // *Usp. sovr. biol.* – 1995. – Vol. 115.– Issue 3. – P. 261–275.

5 **Prasad, M. N.** Prakticheskoe ispolzovanie rastenij dlya vosstanovleniya ekosistem, zagryaznennyh metallami [Practical use of plants for the restoration of ecosystems polluted by metals] // Fiziologiya rastenij. – 2003. – Vol. 50. – № 5. – P. 764–780.

6 **Hageman, R. H., Lamberti, R. J.** The use of physiological traits for corn improvement. // Agronomy monograph. – 1988. – № 18. – P. 431–461.

7 **Alikulov, Z.** Vliyanie tyazhelyh metallov na aktivnost molibdofermentov pshenicy i na ih holodoustojchivost [Influence of heavy metals on the activity of wheat molybdoenzymes and on their cold resistance] // Vestnik ENU im. L. N. Gumileva. – 2006. – № 6. – P. 87–92.

8 **Alikulov, Z.** Applied significance of halophyte plants. // Biotechnologiya. Teoriya i praktika. – 2006. – № 4. – P. 17–24.

9 **Gladkov, E. A.** Biotekhnologicheskie metody polucheniya rastenij, ustojchivyh k tyazhelym metallom [Biotechnological methods for obtaining plants resistant to heavy metals] // Biotekhnologiya. – 2006, – № 3. – P. 79–82.

10 **Alikulov, Z.** Effect of salinity, nitrogen source and heavy metal stress on the activity of reed aldehyde oxidase. // Vestnik KazNU im. Al-Farabi. – 2008. – № 4 (39). – P. 50–53.

Материал 20.12.21 баспаға түсті.

\*К. М. Жетыбай

Торайғыров университет,  
Республика Казахстан, г. Павлодар.  
Материал поступил в редакцию 20.12.21.

### ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ, РАСТЕНИЯМИ-ГАЛОФИТАМИ

*Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме, когда из-за добычи сырья нашей страной страдает окружающая среда из-за тяжелых металлов. В современных условиях, когда антропогенная нагрузка на экосистемы постоянно возрастает, а их устойчивость имеет определенные ограничения, большой интерес представляют различные биологические методы очистки окружающей среды. Эти методы считаются разумными и безопасными, потому что они основаны на естественных механизмах, которые встречаются в природе. Одним из таких методов является фиторемедиация – очистка окружающей среды*

*от различных загрязнений с помощью живых растений. Цель работы-изучение загрязненных почв различными видами растений для использования в технологиях фиторемедиации и получения экологически безопасных продуктов растениеводства в региональных условиях и фиторемедиация почв, загрязненных тяжелыми металлами, растениями галофита. Все галофиты, использованные в опытах, показали способность поглощать и накапливать в своих корнях очень токсичные тяжелые металлы, такие как кадмий и свинец. Среди проверенных тяжелых металлов галофиты показали, что кадмий поглощает больше корней. Тяжелые металлы, содержащиеся в корнях и листьях галофита амброзии (Salicornia), были собраны примерно в одинаковом количестве. Доказано, что в листьях галофита неразлучника (Aeluropus) накапливается гораздо больше всевозможных тяжелых металлов, чем в его корнях.*

*Ключевые слова: тяжелые металлы, биоремедиация, фиторемедиация, экология, почва, галофит.*

\*К. М. Zhetybay

Toraighyrov University,  
Republic of Kazakhstan, Pavlodar.  
Material received on 20.12.21.

### PHYTOREMEDIATION OF SOILS CONTAMINATED WITH HEAVY METALS BY HALOPHYTE PLANTS

*The article is aimed at reducing the impact of heavy metals on the environment due to the production of raw materials by our state. In modern conditions, when the anthropogenic load on ecosystems is constantly increasing and their stability has certain limitations, various biological methods of cleaning the environment are of great interest. These methods are considered reasonable and safe because they are based on natural mechanisms found in nature. One of these methods is phytoremediation – cleaning the environment from various pollutants with the help of living plants. The purpose of the work is to study the use of contaminated soils in phytoremediation technologies and to obtain environmentally safe crop products in regional conditions with various plant species and to conduct phytoremediation of soils contaminated with heavy metals with halophyte plants. All the halophytes used in the experiments also showed the ability to absorb and accumulate very toxic heavy metals, such as cadmium and*

*lead. Among the tested heavy metals, halophytes have shown that they absorb more cadmium in their roots. The heavy metals contained in the roots and leaves of the halophyte Salicornia (Salicornia) were collected in approximately the same amount. Well, it has been proven that the leaves of the halophyte aeluropus accumulate much more of all kinds of heavy metals than its rhizome.*

*Keywords: heavy metals, bioremediation, phytoremediation, ecology, soil, halophyte.*

FTAMP 62.09.37

<https://doi.org/10.48081/CDGV1853>

**\*А. Н. Камарова<sup>1</sup>, В. А. Камкин<sup>2</sup>, Н. Т. Ержанов<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Торайғыров университеті,

Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

### **CHAMAENERION SEG. БИОХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ОНЫ ФУНКЦИОНАЛДЫ ӨНІМ РЕТІНДЕ ПАЙДАЛАНУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ**

*Бұл мақалада жабайы өсетін дәрілік өсімдік жіңішке жапырақты күреңот туралы ақпарат берілген, оның ботаникалық атауы – Chamaenerion Seg. Chamaenerion Seg. антипролиферативті, қабыңуға қарсы, иммуномодуляциялық, антиоксидантты, сондай-ақ микробқа қарсы белсенділікті қамтитын емдік қасиеттеріне байланысты ежелден бері белгілі. Жіңішке жапырақты күреңоттың биохимиялық құрамы зерттелді, оның дәрілік қасиеттері туралы мәліметтер келтірілген. Күреңот биологиялық белсенді заттардың, дәрумендердің, өмірлік маңызды макро- және микроэлементтердің құнды көзі болып табылады және дәстүрлі медицинада қолданылады. Әр түрлі мамандар жүргізген қолданыстағы зерттеулердің нәтижелерін, ғылыми және тарихи фактілерді талдау, жоғарыда аталған түр дәрілік ғана емес, сонымен қатар құнды өсімдік шикізаты ретінде де кеңінен қолданылатынын көрсетті. Функционалды тағамдық қоспалардың құнды көзі ретінде жіңішке жапырақты күреңотты пайдалану туралы мәліметтер бар. Chamaenerion Seg. шөп сығындысы «Қақотта» түріндегі жартылай қатты ірімшікті байыту үшін, қанықпаған және қаныққан май қышқылдарының құрамын арттыру үшін айран өндіру технологиясында қолданылған. Сондай-ақ, Chamaenerion Seg. шикізаты геродиетикалық тамақтану үшін фиточай мен кофе сусынын өндіру үшін қолданылады.*

*Кілтті сөздер: Chamaenerion Seg., жіңішке жапырақты күреңот, Иван-шай, биохимиялық құрам, функционалдық өнімдер.*

**Кіріспе**

Соңғы жылдары ғалымдардың назары өнеркәсіптің түрлі салаларында, атап айтқанда фармацевтика, медицина және тамақ өндірісінде дәстүрлі жабайы өсетін шикізатты пайдалануға және өңдеуге аударылды.

Фармацевтикалық өндіріс пен медицинада, әлемдік COVID-19 пандемиясынан туындаған дәрі-дәрмектердің жетіспеушілігі бұған себеп болды. Дәрі-дәрмектердің жетіспеушілігі, сондай-ақ дәріхана желілерінде бағаның өсуі, халықты аурудың алдын-алу мен емдеудің балама жолдарын іздеуге мәжбүр етеді.

Тамақ өнеркәсібінде қазіргі уақытта, халықтың барлық тағамдық заттарға қажеттіліктерін барынша қанағаттандыруға мүмкіндік беретін функционалды мақсаттағы өнімдерді құруға және тамақ құрылымына енгізуге ерекше көңіл бөлінеді. Қазіргі жағдайда адамдар денеге теріс әсер ететін, көптеген факторларға ұшырайды. Оларға: күйзеліс, сәулелену, нашар экология, аз қозғалысты өмір салты, дұрыс тамақтанбау, зиянды әдеттер және басқалар жатады. Жоғарыда аталған барлық факторлардың әсері, ақыр аяғына келгенде, қатерлі ісік, жүрек-тамыр және басқалар сияқты аурулардың дамуына әкеледі. Адам ағзасында синтезделген және тамақпен бірге келетін антиоксиданттар, олардың дамуына қарсы тұруға көмектеседі. Белгілі бір қасиеттері бар өнімдерді жасау кезінде, атап айтқанда қоректік заттардың құрамын өзгерту кезінде қажетті нәтиже тағамдық құндылықтың жоғарылауы болып табылады. Өнімдердің тағамдық құндылығын арттырудың бір жолы-рецептке әртүрлі өсімдіктердің сығындыларын енгізу. Импортты алмастыру жағдайында отандық өндіріс шикізатын пайдалануға ерекше назар аудару қажет. Осыған байланысты жергілікті өсімдік тектес шикізатқа деген қызығушылық қайта жанданды. Қазақстан Республикасы дәрілік өсімдіктердің бай ресурстарына ие, бұл тізімде *Chamaenerion Seg.* ерекше орын алады. Өсімдіктің өзіне тән ерекшелігі, Қазақстанда ол барлық жерде өседі, топырақ құнарлылығын талап етпейді, қарапайым өсіру технологиясы мен бай биохимиялық құрамы бар.

Бұл жұмыстың мақсаты – *Chamaenerion Seg.* биохимиялық құрамын зерттеу және оны функционалды мақсаттағы өнім ретінде пайдалану перспективалары.

**Материалдар мен әдістер**

Жіңішке жапырақты күреңоттың биохимиялық құрамы мен дәрілік қасиеттері туралы ақпарат, Web of Science, Scopus, Google Scholar, Mendeley, PubMed және eLIBRARY.ru. онлайн мәліметтер базасында, әдебиеттерді талдау арқылы алынды. Сондай-ақ, өсімдік тектес препараттармен ауруларды емдеу бойынша дәстүрлі медицина тәжірибесі талданды [1, 2, 3].

**Нәтижелер және талқылау**

*Chamaenerion Seg.* – жіңішке жапырақты күреңот. Көбінесе, Иван-шай көпжылдық шөпті дәрілік өсімдік ретінде танымал, *Onagraceae* тұқымдасына жатады. Қазақстанда көбінесе сирек аралас ормандар арасында, көбінесе жиектерде, ағаш кесулерде, өртенген жерлерде, жолдар мен соқпақтар бойында, құрғақ шымтезек батпақтарында, бұталар арасында өседі. Ескі орман өрттерінде ол 10 жылға дейін шөпте сақталады, біртіндеп көктерек пен қайың мен шөпті өсімдіктермен қыртысты шөпті ығыстырады. Жіңішке жапырақты күреңот қоңыржай климатты және жақсы жарықтандырылған жерлерді ұнатады, тұқыммен де, вегетативті жолмен де таралады. Ол маусымның соңында гүлдейді, маусымның аяғында – тамыздың басында жеміс береді.

*Chamaenerion Seg.* барлық органдарының емдік немесе тағамдық қасиеттері бар, өсімдіктің жер үсті бөлігі үлкен қызығушылық тудырады [4]. *Chamaenerion Seg.* биохимиялық құрамы 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1 – *Chamaenerion Seg.* биохимиялық құрамы

Көрсеткіштің атауы	Құрамы, %
Ақуыздар, жалпы құрамы	16,4
Аланин	0,61
Аргинин	0,58
Аспарагин қышқылы	0,32
Валин	0,65
Гистидин	0,31
Глицин	0,55
Глутам қышқылы	1,83
Изолейцин	0,55
Лейцин	0,87
Лизин	0,48
Метионин және цистеин	0,15
Пролин	0,64
Серин	0,54
Тирозин	0,35
Треонин	0,51
Фенилаланин	0,54
<b>Минералды заттар, мг</b>	
Бор	6
Темір	2,3



Марганец	16
Мыс	2,3
Молибден	0,44
Никель	1,3
Титан	1,3
<b>Дәрумендер, мг</b>	
A	0,18
Биофлавоноидтар, %	0,1 деін
B <sub>1</sub>	0,033
B <sub>2</sub>	0,137
B <sub>6</sub>	0,632
B <sub>9</sub>	0,112
PP	4,674
C	200–388
Илік заттар, мг %	7–20
Каротиноидтар, мг %	3,67–7,59
Жасұнық	13,13–26,01
Лигнин %	8,67–13,08

1 – кестеден көрініп тұрғандай, *Chamaenerion Seg.* биомассасы, оның емдік қасиеттерінің алуан түрлілігін анықтайтын жеткілікті бай биохимиялық құрамы бар. Жіңішке жапырақты күреңотта көптеген дәрумендер, әсіресе С дәрумені (лимонға қарағанда 5–6 есе көп), сондай-ақ аминқышқылдар табылған. Өсімдікте кездесетін микроэлементтердің ішінде марганец, бор және темірдің айтарлықтай мөлшерін атап өткен жөн. Бұл минералдар адам қанының гемоглобині, иммундық жүйенің жасушаларының синтезі, ас қорыту және жүйке жүйесінің жұмысы үшін қажет. Олар метаболизм процестеріне қатысады, бұлшықет жұмысы, жүрек соғу жиілігі, сүйек құрылымы үшін маңызды, анемияның дамуына кедергі келтіреді, көкбауыр мен бауырдың жұмысына пайдалы әсер етеді, есте сақтау қабілетін жақсартады, өсу процестерін дамытады [5].

Жіңішке жапырақты күреңоттың дәрілік қасиеттері ежелден бері белгілі. Ол халықтық медицинада асқазан, бауыр және қуық асты безінің қабынуын, сондай-ақ бүйрек пен зәр шығару жолдарының ауруларын емдеу үшін қолданылған [6]. Өз кезегінде *Chamaenerion Seg.* тамырлары мен сабағы қытай медицинасында әртүрлі жарақаттар мен қабынуды емдеу үшін қолданылады [7]. Бұл өсімдікті фитотерапияда дәстүрлі, бас ауруы, ұйқысыздық, анемия, жұқпалы, суық тию аурулары және т.б.

қолданылады. Сыртқы жағынан, күреңот микоздарды, ұсақ күйіктерді, тері бөртпелерін, жараларды, сондай-ақ ЛОР ауруларының қабынуын емдеу үшін антифлогистикалық және антисептикалық құрал ретінде пайдаланылады [8].

Жіңішке жапырақты күреңот тамақ өнеркәсібінде кең қолданыс тапты. Тіпті ежелгі Ресейде *Chamaenerion Seg.* ферменттелген жапырақтарынан, дәстүрлі сусын – Иван-шай дайындалған. 19 ғасырда ол Англияда және Батыс Еуропаның басқа елдерінде белгілі болған және Ресей империясының өте маңызды экспорттық өнімі болды [9, 10]. Қазіргі уақытта Иван-шайға деген қызығушылық қайта өсті, себебі дәмнен басқа, ол дәрілік қасиеттердің кең спектріне ие және жанама әсерлер тудырмайды.

А. С. Ольхованың деректеріне сәйкес [11] жіңішке жапырақты күреңот сығындысы полифенолдардың бай көзі болып табылады және адам ағзасын ауыр металдардың уытты қосылыстарының қиратушы әсерінен қорғауға қабілетті айқын биопротекторлық қасиеттерге ие. Мұндай тәжірибелерді жүргізу, қоршаған ортаның жоғары ластануы жағдайында (мұнай-химия, химия, металлургия және т.б. кәсіпорындар) жұмыс істейтін кәсіпорындар қызметкерлерінің профилактикалық тамақтануын ұйымдастыруға айтарлықтай үлес қосар еді. Нақты токсиндерге қатысты биотесттеу кезеңінен өткен, жұмысшылардың күнделікті рационына шөп шайларын қосу, айтарлықтай сауықтыру әсерін алуға және кәсіби ауру деңгейін төмендетуге болады.

Сүт өнімдерін байыту үшін жіңішке жапырақты күреңотты пайдалану туралы мәліметтер бар. Л. А. Куренкова және т.б. [12] тағамдық құндылықты арттыру мақсатында сүт консервілерін өндіру технологиясында жіңішке жапырақты күреңотты пайдалану ғылыми негізделген. Авторлар қант қосылған қоюландырылған сүт рецептурасына жіңішке жапырақты күреңоттың су сығындысын қосу марганец, кальций және В6 витаминінің мөлшерін арттыру арқылы өнімге функционалдық қасиеттер беруге мүмкіндік беретінін анықтады. Н. П. Безрукова және т.б. өз жұмысында [13] жартылай қатты ірімшіктерді байыту үшін дәстүрлі емес өсімдік материалы ретінде жіңішке жапырақты күреңотты пайдалану перспективаларын зерттеді. Эксперименттік зерттеулер «Качотта» ірімшігінің үлгілерінде жүргізілді, жүргізілген зерттеулер биологиялық белсенділік пен жіңішке жапырақты күреңоттың химиялық құрамы тұрғысынан жартылай қатты ірімшіктерді байыту үшін функционалды тағамдық қоспалардың құнды көзі болып табылатындығын көрсетті. А. Г. Беляев және т.б. [14] айран өндіру технологиясында жіңішке жапырақты күреңот сығындысын қолданды. Бақылау және эксперименттік үлгілерді салыстыру кезінде алынған нәтижелер жіңішке жапырақты күреңот шөп сығындысының қосылуы олеин,

линол, арахидон сияқты қанықпаған май қышқылдарының және пальмитин сияқты қаныққан май қышқылдарының құрамының артуына ықпал еткенін көрсетті.

Жіңішке жапырақты күреңот құрамында кофеин жоқ, ол түрлі жас топтары арасында, атап айтқанда қарт адамдар арасында қолдану аясын кеңейтеді. Егде жастағы адамдарда көптеген физиологиялық және биохимиялық процестердің белсенділігі төмендейді, көптеген дәрумендер мен минералдардың, атап айтқанда С дәрумені, В дәрумені, фолий қышқылы, кальций, темір және басқалардың сіңуі бұзылады. Егде жастағы адамдардың витаминдермен қамтамасыз етілуін арттырудың ең тиімді жолы – оларды тамақ өнімдерін байыту. Л. В. Филатова және Ю. С. Үсеня құрамы жағынан теңдестірілген және егде жастағы адамдардың дұрыс тамақтану қажеттіліктеріне сәйкес келетін еритін кофе сусындарын алу бойынша зерттеулер жүргізді. Жаңа кофе сусындарының рецепт бойынша құрамына профилактикалық және емдік қасиеттері бар шикізат ингредиенттері енгізілді, олардың бірі жіңішке жапырақты күреңот болды. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, кофе сусындарының құрамы егде жастағы адамдардың физиологиялық қажеттіліктерін қанағаттандырады және геродиетикалық тамақтану өнімдерінің функционалды қасиеттерін қамтамасыз етеді [15].

#### Қорытынды

Әдеби дереккөздерге жүргізілген талдау *Chamaenerion Seg.* құрамында адам ағзасы үшін физиологиялық маңызды қосылыстардың көп мөлшері бар екенін көрсетті, бұл оның емдік қасиеттерінің алуан түрлілігін анықтайды және оны өнеркәсіптің әртүрлі салаларында пайдалануға мүмкіндік береді. Фармакологиялық қасиеттеріне байланысты жіңішке жапырақты күреңот медицинада және фармацевтикада қолданыс тапты. Тамақ өнеркәсібінде күреңот функционалды сусындар – фитошай мен кофе өндіру үшін пайдаланылады. *Chamaenerion Seg.* шөп сығындысы ірімшіктерді байыту және айрандағы май қышқылдарының құрамын арттыру үшін қолданылады.

Осылайша, жіңішке жапырақты күреңот функционалды мақсаттағы өнімдерді өндіру үшін перспективалы өсімдік шикізаты болып табылады деп қорытынды жасауға болады.

#### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 Battinelli, L., Tita, B., Evandri, M. G., Mazzanti, G. Antimicrobial activity of *Epilobium* spp. extracts // *Il Farmaco*. – 2001. – Vol. 56. – № 5–7. – P. 345–348.

2 Granica, S., Piwowarski, J. P., Czerwińska, M. E., Kiss, A. K. Phytochemistry pharmacology and traditional uses of different *Epilobium* species (*Onagraceae*): A review // *Journal of ethnopharmacology*. – 2014. – Vol. 156. – P. 316–346.

3 Kaškonienė, V., Stankevičius, M., Drevinskas, T., Akuneca, I., Kaškonas, P. Bimbraitė-Survilienė, K., Ugenskienė, R. Evaluation of phytochemical composition of fresh and dried raw material of introduced *Chamerion angustifolium* L. using chromatographic, spectrophotometric and chemometric techniques // *Phytochemistry*. – 2015. – Vol. 115. – P. 184–193.

4 Валов, П. И. Фармакогностическое исследование надземной части *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop // Автореферат диссертации, Улан-Удэ. Россия. – 2012. – 22 с.

5 Валов, П. И., Ханина, М. А., Родин, А. П. Элементный состав травы и экстракта хамериона узколистного // *Фармация*. – 2010. – № 8. – С. 6–8.

6 Dreger, M., Adamczak, A., Seidler-Łożykowska, K., Wielgus, K. Pharmacological properties of fireweed (*Epilobium angustifolium* L.) and bioavailability of ellagitannins. A review // *Herba Polonica*. – 2020. – Vol. 66. – № 1. – P. 52–64.

7 Adamczak, A., Dreger, M., Seidler-Łożykowska, K., Wielgus, K. Fireweed (L.): botany, phytochemistry and traditional uses. A review // *Herba Polonica*. – 2019. – Т 65. – № 3. – P. 51–63.

8 Bushueva, G. R., Syroeshkin, A. V., Maksimova, T. V., Skalny, A. V. *Chamaenerion angustifolium* – a promising source of biologically active compounds // *Trace Elements in Medicine*. – 2016. – Vol. 17. – № 2. – P. 15–23.

9 Кириллов, Н. А., Александров, В. В. Культивирование кипрея для получения чая // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2016. – Т 4. – № 5–2. – С. 252–256.

10 Корсун, Е. В., Даньшин, Е. А., Корсун, В. Ф. Иван-чай в общетерапевтической практике // *Практическая фитотерапия*. – 2011. – № 1. – С. 22–27.

11 Олькова, А. С. Оценка воздействия растительных экстрактов на *Daphnia magna* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://слб.иван-чай43.рф/blog/2016/12/27/оценка-воздействия-растительных-экс/>.

12 Куренкова, Л. А., Куренков, С. А., Гнездилова, А. И. Обоснование применения кипрея узколистного при производстве молочных продуктов // *Молочнохозяйственный вестник*. – 2020. – № 2 (38). – С. 180–190.

13 Козловская, А. В., Безрукова, Н. П. Кипрей узколистный (*Chamerion angustifolium* (L.) в обогащении функциональными ингредиентами продукции

молочной отрасли // Актуальные вопросы переработки и формирование качества. – 2021. – С. 187.

14 **Belyaev, A. G., Kaluzhskikh, A. A., Boev, S. G., Bashkirev, A. P., Budnikova, A. S., Kuleshova, E. S.** Research of the effect of willow-herb products in the preparation of kefir on the composition of fatty acids // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Vol. 640. – № 4. – P. 042006.

15 **Филатова, Л. В., Усеня, Ю. С.** Новые виды растворимых кофейных напитков для питания людей пожилого возраста // Пищевая промышленность : наука и технологии. – 2014. – № 4. – С. 45–50.

#### REFERENCES

1 **Battinelli, L., Tita, B., Evandri, M. G., Mazzanti, G.** Antimicrobial activity of *Epilobium* spp. extracts // Il Farmaco. – 2001. – Vol. 56. – № 5–7. – P. 345–348.

2 **Granica, S., Piwowarski, J. P., Czerwińska, M. E., Kiss, A. K.,** Phytochemistry pharmacology and traditional uses of different *Epilobium* species (Onagraceae) : A review // Journal of ethnopharmacology. – 2014. – Vol. 156. – P. 316–346.

3 **Kaškonienė, V., Stankevičius, M., Drevinskas, T., Akuneca, I., Kaškonas, P., Bimbraitė-Survilienė, K., Ugenskienė, R.** Evaluation of phytochemical composition of fresh and dried raw material of introduced *Chamerion angustifolium* L. using chromatographic, spectrophotometric and chemometric techniques // Phytochemistry. – 2015. – Vol. 115. – P. 184–193.

4 **Valov, R. I.** Farmakognosticheskoe issledovanie nadzemnoj chasti *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. Avtoreferat dissertacii [Pharmacognostic research of the overground part of *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. Dissertation Abstract]. Ulan-Ude, Rossiya. – 2012. – 22 p. [in Russian].

5 **Valov, R. I., Hanina, M. A., Rodin, A. P.** Elementnyj sostav travy i ekstrakta hameriona uzkolistnogo [Element composition of bay willow (*Chamaenerion angustifolium*) herb and extract], In Farmaciya. – 2010. – № 8. – P. 6–8 [in Russian].

6 **Dreger, M., Adamczak, A., Seidler-Łożykowska, K., Wielgus, K.** Pharmacological properties of fireweed (*Epilobium angustifolium* L.) and bioavailability of ellagitannins. A review // Herba Polonica. – 2020. – Vol. 66. – № 1. – P. 52–64.

7 **Adamczak, A., Dreger, M., Seidler-Łożykowska, K., Wielgus, K.** Fireweed (L.): botany, phytochemistry and traditional uses. A review // Herba Polonica. – 2019. – Vol. 65. – № 3. – P. 51–63.

8 **Bushueva, G. R., Syroeshkin, A. V., Maksimova, T. V., Skalny, A. V.** *Chamaenerion angustifolium* – a promising source of biologically active compounds // Trace Elements in Medicine. – 2016. – Vol. 17. – № 2. – P. 15–23.

9 **Kirillov, N. A., Aleksandrov, V. V.** Kul'tivirovanie kipreya dlya polucheniya chaya [Cultivation of the willow-herb for receiving tea]. In Aktual'nye napravleniya nauchnyh issledovanij XXI veka: teoriya i praktika. – 2016. – Vol. 4. – № 5–2. – P. 252–256 [in Russian].

10 **Korsun, E. V., Dan'shin, E. A., Korsun, V. F.,** Ivan-chaj v obshcheterapevticheskoj praktike [Ivan-tea in general therapeutic practice]. In Prakticheskaya fitoterapiya. – 2011. – № 1. – P. 22–27 [in Russian].

11 **Ol'kova, A. S.** Ocenka vozdejstviya rastitel'nyh ekstraktov na *Daphnia magna* [Evaluation of the effects of plant extracts on *Daphnia magna*]. [Electronic resource]. Access mode: <https://spb.ivan-chaj43.rf/blog/2016/12/27/ocenka-vozdejstviya-rastitel'nyh-eks/> [in Russian].

12 **Kurenkova, L. A., Kurenkov, S. A., Gnezdilova, A. I.** Obosnovanie primeneniya kipreya uzkolistnogo pri proizvodstve molochnyh produktov [Rationale for the use of fireweed in the production of dairy products]. In Molochnohozyajstvennyj vestnik. – 2020. – № 2 (38). – P. 180–190 [in Russian].

13 **Kozlovskaya, A. V., Bezrukova, N. P.** Kiprej uzkolistnyj (*Chamerion angustifolium* (L.) v obogashchenii funkcional'nymi ingredientami produkcii molochnoj otrasli [Fireweed (*Chamerion angustifolium* (L.)) in the enrichment of functional ingredients in dairy products]. In Aktual'nye voprosy pererabotki i formirovanie kachestva. – 2021. – P. 187 [in Russian].

14 **Belyaev, A. G., Kaluzhskikh, A. A., Boev, S. G., Bashkirev, A. P., Budnikova, A. S., Kuleshova, E. S.** Research of the effect of willow-herb products in the preparation of kefir on the composition of fatty acids // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Vol. 640. – № 4. – P. 042006.

15 **Filatova, L. V., Usenya, YU. S.** Novye vidy rastvorimyh kofejnyh napitkov dlya pitaniya lyudej pozhilogo vozrasta [New types of instant coffee drinks for elderly nutrition]. In Pishchevaya promyshlennost': nauka i tekhnologii. – 2014. – № 4. – P. 45–50 [in Russian].

Материал 20.12.21 баспаға түсті.

\*А. Н. Камарова<sup>1</sup>, В. А. Камкин<sup>2</sup>, Н. Т. Ержанов<sup>3</sup>

Торайғыров университет,

<sup>1,2,3</sup>Республика Казахстан, г. Павлодар

Материал поступил в редакцию 20.12.21.

## ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА CHAMAENERION SEG. И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ ПРОДУКТА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*В данной статье представлена информация о дикорастущем лекарственном растении кипрее узколистном, его ботаническое название – Chamaenerion Seg. Chamaenerion Seg. известен с давних времен, за счет своих терапевтических свойств, которые включают антипролиферативную, противовоспалительную, иммуномодулирующую, антиоксидантную, а также антимикробную активность. Изучен биохимический состав кипрея узколистного, приведены данные о его лекарственных свойствах. Кипрей является ценным источником биологически активных веществ, витаминов, жизненно важных макро- и микроэлементов и используется в традиционной медицине. Анализ результатов существующих исследований, проведенных различными специалистами, научных и исторических фактов показал, что вышеупомянутый вид широко используется не только как лекарственное, но и как ценное растительное сырье. Имеются данные об использовании кипрея узколистного в качестве ценного источника функциональных пищевых добавок. Экстракт травы Chamaenerion Seg. использовали для обогащения полутвердого сыра типа «Качотта», в технологии производства кефира для увеличения содержания ненасыщенных и насыщенных жирных кислот. Также сырье Chamaenerion Seg. используется для производства фиточая и кофейного напитка для геродиетического питания.*

*Ключевые слова: Chamaenerion Seg., кипрей узколистный, Иван-чай, биохимический состав, функциональные продукты.*

\*A. N. Kamarova<sup>1</sup>, V. A. Kamkin<sup>2</sup>, N. T. Erzhanov<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Toraighyrov University,

Republic of Kazakhstan, Pavlodar.

Material received on 20.12.21.

## THE STUDY OF BIOCHEMICAL COMPOSITION OF CHAMAENERION SEG. AND PROSPECTS FOR ITS USE AS A FUNCTIONAL PRODUCT

*This article presents information about the wild medicinal plant fireweed, its botanical name is Chamaenerion Seg. Chamaenerion Seg. has been known since ancient times due to its therapeutic properties, which include antiproliferative, anti-inflammatory, immunomodulatory, antioxidant, and antimicrobial activity. The biochemical composition of fireweed has been studied and data on its medicinal properties are given. Fireweed is a valuable source of active substances, vitamins, vital macro- and microelements and is used in traditional medicine. Analysis of the results of existing studies conducted by various experts, scientific and historical facts, showed that the above species are widely used not only as a medicinal but also as a valuable plant raw material. There is evidence of the use of fireweed as a valuable source of functional food supplements. Extract of the herb Chamaenerion Seg. used to enrich the semi-hard cheese type «Cacciotta» in the technology of kefir production to increase the content of unsaturated and saturated fatty acids. Also, the raw materials of Chamaenerion Seg. are used for the production of phyto tea and coffee drink for gerodietic nutrition.*

*Keywords: Chamaenerion Seg., fireweed, biochemical composition, functional products.*

SRSTI 34.27.29

<https://doi.org/10.48081/BKFU8924>**\*N. D. Katkenov**Toraighyrov University,  
Republic of Kazakhstan, Pavlodar**MODERN METHODS OF PREVENTION  
OF PASTEURELLOSIS OF ANIMALS**

*This review article describes a contagious infectious disease of many domestic and wild animals, pasteurellosis, characterized by an acute course with manifestations of septicemia, lobar inflammation and edema of the lungs, pleura, and in subacute and chronic course – purulent-necrotic pneumonia, arthritis, mastitis, keratoconjunctivitis, endometritis and sometimes enteritis. Modern methods of prevention and diagnosis of the disease are described. Diagnosis of pathology is carried out mainly by bacteriological methods, serological methods are used as auxiliary ones. Treatment of pasteurellosis includes etiotropic antibiotic therapy, detoxification, antipyretic and other symptomatic agents.*

*The combination of preventive measures allows farmers to maintain the health of economically significant animals at the proper level. This process is based on close cooperation and dialogue between farmers and veterinarians. The disease of young animals in many cases can lead to death in the absence of symptomatic treatment. Therefore, prevention measures are very important than the fight against an already existing disease.*

*Keywords: pasteurellosis, disease, prevention, animals, treatment, diagnostics.*

**Introduction**

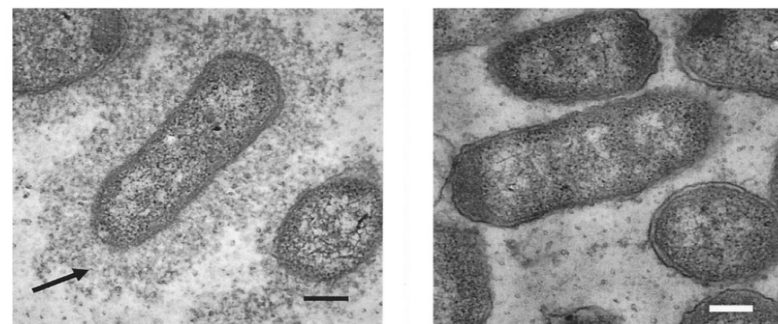
Pasteurellosis is an acute infectious disease of many types of domestic and wild animals, which is characterized by fever, intoxication, pneumonia, pleurisy, inflammation of the skin, subcutaneous tissue, arthritis, osteomyelitis, endometritis, mastitis. Animal pasteurellosis is also dangerous for humans.

The causative agents of the disease are bacteria belonging to the genus *Pasteurella*, the species *Pasteurella multocida* and *Pasteurella haemolytica*. In

the environment, *pasteurella* is able to maintain its vital activity for a relatively short time. In cold water, manure, blood can be preserved for up to three weeks, in the tissues of dead animals for up to four months, in meat subjected to deep freezing for up to a year. The incubation period in animals lasts from 3–4 hours to 2 weeks. In 40 % of cases, sick animals die [1].

**Materials and methods**

The pathways of transmission of the causative agent of the disease are diverse. The first and most dangerous is airborne. The second is when in contact with sick animals, when bitten, as well as after scratches inflicted when handling cats. It can be transmitted through food and water contaminated with animal feces, as well as by the bite of horseflies. In an animal, the infection may be asymptomatic, but at the same time infect others. The figure 1 shows strains of bacteria.

Figure 1 – Electron micrographs of *P. multocida* strains

All kinds of domestic mammals and birds are susceptible to pasteurellosis. Buffaloes, cattle, rabbits and chickens are the most sensitive. Relatively high resistance to pasteurellosis in horses and carnivores. Pasteurellosis manifests itself in the form of sporadic cases, but under conditions conducive to its spread, it can acquire the character of an epizootic [2].

The main source of the causative agent of infection are sick and ill animals, as well as clinically healthy animals that were in close contact with patients with pasteurellosis. Pasteurization is of great importance in the epizootology of the disease, which reaches 70 % among cattle, 50 % among sheep, 45 % among pigs, more than 50 % among rabbits and 35 to 50 % among chickens in dysfunctional farms, in shown in the figure 2.

Factors contributing to the epizootic spread of pasteurellosis include mass movements of animals for one reason or another without due consideration of the degree of well-being of pasteurellosis farms, the lack of proper organization of

economic and veterinary-sanitary measures in livestock and poultry farms, the widespread use of insufficiently neutralized slaughterhouse waste as feed [3].

The ways of isolating pathogens from an infected organism are different: with feces, urine, especially with nasal discharge when coughing, snorting, with blood when bleeding. Sick cows can secrete pasteurels also with milk.

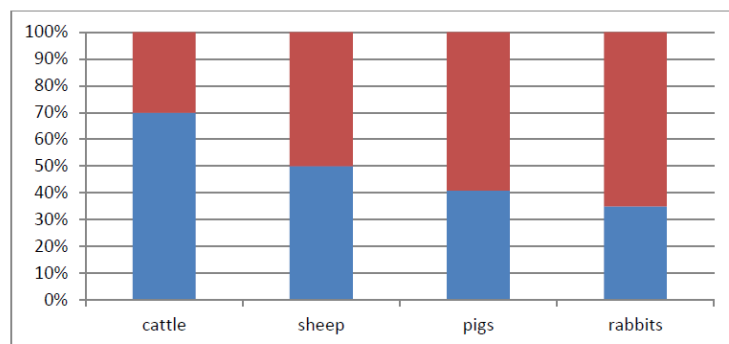


Figure 2 – The significance of epizootics of the disease in different animals

The pathogen is transmitted through direct contact (joint maintenance of healthy and sick animals), as well as through infected feed, water, soil, care items, milk, meat processing industry waste, mouse-like rodents, insects, wild birds and humans [4].

Infection of animals is possible through the respiratory organs (aerogenic pathway), injured skin and mucous membranes.

Morbidity and mortality in pasteurellosis can vary greatly depending on the virulence of the pathogen, the immunological structure of the herd, conditions of maintenance and feeding, the presence of concomitant infections and the timeliness of health measures. In modern conditions of animal husbandry, pasteurellosis can occur simultaneously with other diseases: *parainfluenza*, *infectious rhinotracheitis*, *adenovirus infection*, *salmonellosis*, *streptococcosis*, *diplococcosis*; in pigs – with *erysipelas*, *plague*, *salmonellosis*; in chickens – with *escherichiosis* and *staphylococcosis*. Mixed infections are usually more prolonged and malignant.

Pasteurellosis of animals is observed at any time of the year, in pigs more often in March-April and September-November, in cattle in July-August and September-November.

Depending on the virulent properties and pathways of the pathogen, the incubation period in pasteurellosis lasts from several hours to 3 days. The disease can occur hyperacute, acute, subacute and chronically.

In cattle with an ultra-acute course, the body temperature suddenly rises to 41 °C, severe cardiac disorders appear, sometimes bloody diarrhea. The animal dies after a few hours with symptoms of rapidly increasing heart weakness and pulmonary edema [5].

Acute pasteurellosis, as a rule, proceeds with a predominant lesion of either the intestine (intestinal form), or respiratory organs (thoracic form), or the appearance of edema in various parts of the body (edematous form). Body temperature in all forms of acute pasteurellosis is elevated.

The intestinal form is more often manifested in young animals and is characterized by progressive diarrhea and weakness of animals. Often, blood appears in the feces. Animals are thirsty, anemia of the mucous membranes is progressing, depression is increasing.

In the thoracic form, signs of acute fibrinous pleuropneumonia are noted: accelerated and labored breathing, cough, discharge from the nasal openings, serous at the beginning, and then serous, the pulse is rapid. During auscultation of the chest, areas of dullness, increased bronchial breathing, and sometimes friction noises are heard. By the end of the disease, diarrhea with an admixture of blood often develops. The disease lasts for several days. Many sick animals die, or the disease takes a subacute or chronic course [6].

### Results and discussion

The diagnosis of pasteurellosis is established on the basis of a complex of epizootological, clinical, pathological and laboratory studies.

Blood from superficial vessels and nasal mucus are taken from sick animals as the test material, and after death or forced slaughter – blood from the heart, lymph nodes (mesenteric, pharyngeal, mediastinal, supravyminal, etc.), pieces of lungs, liver, spleen, heart, kidney, tubular bone. In the summer (during long-term transportation), the pathological material is preserved with a 30 % sterile glycerin solution [7].

Laboratory diagnostics of pasteurellosis provides:

- 1) microscopy of blood smears and smear prints from affected organs;
- 2) isolation of pure culture on nutrient media with identification by biochemical properties;
- 3) isolation of *pasteurella* by infecting laboratory animals (white mice or rabbits) with a suspension of pathological material and culture from the nutrient medium;
- 4) determination of the virulence of isolated cultures for white mice and rabbits;
- 5) determining the serovariant affiliation of pasteurels.

The diagnosis of pasteurellosis caused by *R. multocida* is considered established:

1) when virulent pasteurella is isolated from the blood or simultaneously from several parenchymal organs;

2) isolation of culture only from the lungs of cattle or pigs;

3) in sheep - simultaneous isolation from the lungs, blood and parenchymal organs of *A. haemolytica* is the basis for the diagnosis of hemolytic pasteurellosis.

The isolation from the lungs of simultaneously weakly virulent *R. multocida* and *A. haemolytica* indicates a mixed disease of pasteurellosis caused by pasteurella of both species. Such pasteurellosis is diagnosed as pasteurellosis pneumonia.

To prevent the disease, managers and specialists of farms, animal owners must ensure the following measures: quarantine all animals entering the farm for 30 days under veterinary control and, if indicated, vaccinate against pasteurellosis; complete the herd with animals only from farms that are safe for pasteurellosis; prevent contact of farm animals with animals that are in personal use; have sanitary permits on farms and provide maintenance personnel with replaceable clothes and shoes; to protect animals from various stressful influences; to carry out systematic vaccination of animals in areas unfavorable for pasteurellosis; farms in which pasteurellosis was registered, to complete only vaccinated livestock for 1 year [8].

Sick animals are injected with hyperimmune serum against pasteurellosis in a therapeutic dose and one of the antibiotics (terramycin, oxytetracycline, biomyacin, chlortetracycline, tetracycline, streptomycin, levomycetin), prolonged-acting drugs or more modern drugs – enrofloxacin, etc. Pathogenetic and symptomatic agents can be used for therapeutic purposes [9].

When the disease of animals with pasteurellosis is established, the farm is declared dysfunctional for pasteurellosis, restrictions are imposed and a plan of organizational, economic To prevent the disease, managers and specialists of farms, animal owners must ensure the following measures: quarantine all animals entering the farm for 30 days under veterinary control and, if indicated, vaccinate against pasteurellosis; complete the herd with animals only from farms that are safe for pasteurellosis; prevent contact of farm animals with animals that are in personal use; have sanitary permits on farms and provide maintenance personnel with replaceable clothes and shoes; to protect animals from various stressful influences; to carry out systematic vaccination of animals in areas unfavorable for pasteurellosis; farms in which pasteurellosis was registered, to complete only vaccinated livestock for 1 year.

## Conclusions

From all of the above, we can conclude in order to localize the epizootic focus and eliminate the disease, farm managers and veterinary specialists should ensure that the following measures are carried out:

1) clinical examination and thermometry of all animals of the disadvantaged group;

2) isolation of patients and suspected of the disease in a separate room and securing them with special equipment and sanitary and hygienic means and service personnel.

3) clinically healthy farm animals, regardless of their location, should be immunized against pasteurellosis with one of the vaccines.

The current disinfection is carried out in the room where the animals are kept, immediately upon the appearance of the first cases of illness or death, and then daily during the morning cleaning of the premises where the sick and suspected animals are located [10].

## REFERENCES

- 1 **Wilson, B. A., Ho, M.** Pasteurella multocida: from zoonosis to cellular microbiology. Clin Microbiol Rev. – 2013. – 26(3): 631–655. – doi:10.1128/CMR.00024–13
- 2 **Nollet, V. M.** Risk factors for invasive pasteurellosis: a retrospective case study. Eur J Clin Microbiol Infec Dis. – 2016. – 35:1975–81.
- 3 **Christenson, E. S.** Pasteurella multocida infection in solid organ transplantation. Lancet Infect Dis. – 2015. – 15:235–40. – 10.1016/S1473-3099(14)70895-3.
- 4 **Rosner, H.** Hyaluronic acid and a (1-4)-beta-d-xylan, extracellular polysaccharides of Pasteurella multocida (Carter type A) strain 880. Carbohydr. Res. – 2014. – 223:329–333.
- 5 **Morse, S. S.** Prediction and prevention of the next pandemic zoonosis. Lancet. – 2010. – 380:1956–1965.
- 6 **Woolhouse, M. E.** Host range and emerging and reemerging pathogens. Emerg. Infect. Dis. – 2012. – 11:1842–1847.
- 7 **Cutler, S. J., Fooks, A. R.** Public health threat of new, reemerging, and neglected zoonoses in the industrialized world. Emerg. Infect. Dis. 16: 1–7.
- 8 **Karesh, W. B.** The bushmeat trade: increased opportunities for transmission of zoonotic disease. Mt. Sinai J. Med. 2009. 429–434.
- 9 **Chomel, B. B., Belotto, A.** Wildlife, exotic pets, and emerging zoonoses. Emerg. Infect. Dis. 2007. 6–11.

10. Merianos, A. Surveillance and response to disease emergence. // Curr. Top. Microbiol. Immunol. – 2007. – P. 477–509.

Material received on 20.12.21.

\*Н. Д. Каткенов

Торайғыров университет,  
Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.  
Материал 20.12.21 баспаға түсті.

### ЖАНУАРЛАРДЫҢ ПАСТЕРЕЛЛЕЗІН АЛДЫН-АЛУДЫҢ ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕРІ

Мақалада көптеген үй және жабайы жануарлардың жұқпалы ауруы пастереллез сипатталған. Септицемия, бірлескен қабыну және окпе ісінуі, плевра, субкутты және созылмалы ағыммен іріңді-некротикалық пневмония, артрит, мастит, кератоконъюнктивит, эндометрит және кейде энтеритпен сипатталады. Аурудың алдын-алу және диагностикалаудың заманауи әдістері сипатталған. Патологияны диагностикалау негізінен бактериологиялық әдістермен жүзеге асырылады, серологиялық әдістер көмекші ретінде қолданылады. Пастереллезді емдеуге этиотропты антибиотикалық терапия, детоксикация, антипиретикалық және басқа симптоматикалық агенттер кіреді.

Алдын алу шараларының үйлесімі фермерлерге экономикалық маңызы бар жануарлардың денсаулығын тиісті деңгейде ұстауға мүмкіндік береді. Бұл процесс фермерлер мен ветеринарлар арасындағы тығыз ынтымақтастық пен диалогқа негізделген. Ветеринардың үнемі тексеруі және тамақтануды, ұстау жағдайларын және фермадағы гигиеналық жағдайды мұқият бақылау өзара әрекеттесудің негізін құрайды және аурудың дамуына дейін уақтылы көмек көрсетуге мүмкіндік береді. Жас жануарлардың ауруы көптеген жағдайларда симптоматикалық ем болмаған кезде өлімге әкелуі мүмкін. Сондықтан алдын-алу шаралары бар аурумен күресуден қарағанда өте маңызды.

Кілтті сөздер: пастереллез, профилактика, жануарлар, емдеу, диагноз.

\*Н. Д. Каткенов

Торайғыров Университет,  
Республика Казахстан, г. Павлодар  
Материал поступил в редакцию 20.12.21.

### СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ ПАСТЕРЕЛЛЕЗА ЖИВОТНЫХ

В статье описано заразное инфекционное заболевание многих домашних и диких животных пастереллез, характеризующееся острым течением с проявлениями септицемии, долевым воспалением и отеком легких, плевры, а при подостром и хроническом течении – гнойно-некротической пневмонией, артритом, мастит, кератоконъюнктивит, эндометрит и иногда энтерит. Описаны современные методы профилактики и диагностики заболевания. Диагностику патологии проводят в основном бактериологическими методами, в качестве вспомогательных используют серологические методы. Лечение пастереллеза включает этиотропную антибиотикотерапию, дезинтоксикационную, жаропонижающую и другие симптоматические средства.

Сочетание профилактических мер позволяет фермерам поддерживать здоровье экономически значимых животных на должном уровне. Этот процесс основан на тесном сотрудничестве и диалоге между фермерами и ветеринарами. Регулярный осмотр ветеринаром и тщательный контроль за питанием, условиями содержания и гигиеническим состоянием на ферме формируют основу взаимодействия и дают возможность оказать своевременную помощь еще до развития того или иного заболевания. Заболевание молодняка во многих случаях может привести к гибели при отсутствии симптоматического лечения. Поэтому меры профилактики очень важны, чем борьба с уже имеющимся заболеванием.

Ключевые слова: пастереллез, профилактика, лечение, диагностика.



<https://doi.org/10.48081/TYPL7919>

\***Е. В. Овэс<sup>1</sup>, Н. А. Гаитова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Федеральный исследовательский центр картофеля имени А. Г. Лорха, Российская Федерация, Московская область, г. Люберцы.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМОТЕРАПИИ МИКРОРАСТЕНИЙ ДЛЯ ОСВОБОЖДЕНИЯ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ОТ ВИРУСОВ**

*Для более эффективного освобождения сортов картофеля от вирусных инфекций и получения, оздоровленных меристемных линий проведено апробирование методики термотерапии микрорастений по сравнению с термотерапией клубней. Применение термотерапии микрорастений позволяет создать условия для роста апикальной части при температуре плюс 38 °С, при термотерапии клубней биоматериал находится при более низком диапазоне плюс 36,5–37 °С. Благоприятным фактором при применении термотерапии микрорастения является то, что при воздействии высоких температур у растений в пробирочной культуре сохраняется влажность, а у ростков наблюдается подсыхание верхушек. Экспозиция поддержания биоматериала при высоких температурах зависит от сорта. Лучшие результаты получены в экспозициях превышающие поддержание максимального температурного диапазона более 8 суток. В результате проведения меристемно-тканевых процедур по оздоровлению 10 сортов картофеля с применением термотерапии клубней получено 4 здоровых меристемных линий, после термотерапии микрорастений – 14 линий. Применение нового способа оздоровления позволило увеличить выход здоровых меристемных линий в 3,5 раза по сравнению с традиционным способом. Использование данной методики позволит повысить эффективность оздоровления растений от вирусов, а, следовательно, и качество исходного материала для первичного семеноводства картофеля.*

*Ключевые слова: картофель, сорта, диагностика, оздоровление от вирусов, меристемные линии, термотерапия микрорастений.*

### **Введение**

Важным этапом в развитии современной системы производства семенного материала картофеля, является оздоровление сортов на основе применения метода апикальной меристемы. Оздоровление посадочного материала начинается с момента стерилизации экспланта в асептических условиях бокса, с обработки ткани антибиотиками. Однако таким образом удастся освободиться главным образом от бактерий, грибных инфекций, нематод. Вирусы, вириды, микоплазмы остаются в тканях инфицированных растений. Во многих странах основными методами освобождения сортов картофеля от содержания вирусной инфекции являются: культивирование меристем [1, 2, 3, 4, 5], термотерапия [6, 7, 8], химиотерапия [3, 9], криотерапия [10, 11, 12] и электротерапия [13].

Применение метода апикальных меристем в биотехнологической практике позволяет освободить сорта картофеля от содержания вирусов, однако в процессе исполнения данной работы требуется большое количество вычленившихся меристем, чтобы в последствии выделить здоровую линию *in vitro*. На практике, маленькие меристемы не регенерируют, большие – оказываются зараженными [14, 15].

В качестве стандартного метода для оздоровления сортов картофеля считается применение культуры меристем. Апикальная меристема представляет собой конус активно делящихся клеток высотой 100 мкм (0,1 мм) и обычно является свободной от вирусной инфекции [16, 17, 18]. В порядке исполнения такую меристему сложно вычленивать без повреждения, часто ее отделяют с 1–2 листовыми примордиями. Ряд авторов считают, что эффективным для получения здоровых меристем является конус от 100 до 200 мкм. Однако применимость диапазона зависит от сорта и разновидности присутствующего в нем вируса. Работами G. Loebenstein [19], M. Zaman et al. [20], M. Ali et al. [7], W. Moses et al. подтверждается прямая зависимость между размером вырезанного апекса и результативностью элиминации вируса. Чем меньше размер вычлениваемого экспланта, тем выше вероятность получения свободного от инфекции апекса, но в таком случае уменьшается регенерационная способность меристемы [18]. При этом, по мнению Q. Wang et al. [4], вычленение и культивирование меристем размером 0,1 мм может привести к нежелательным самоклональным вариациям. В свою очередь, G. Loebenstein [19] свидетельствует о том, что лучшим апексом при освобождении сортов картофеля от вируса является 0,1 мм. Особенно важно придерживаться такого экспланта в случаях присутствия комплексной инфекции вирусов ХВК, СВК и МВК. В то же время автор показывает, что с увеличением размера апекса от 0,2 до 0,4 мм удалось получить свободные

от вирусов экспланты в материале, содержащем моноинфекцию ХВК. Более того, в результатах проведенных исследований автором установлено, что были получены свободные от вируса АВК регенеранты с увеличением размера экспланта до 0,8 мм.

К наиболее важным и надежным методам получения здоровых растений картофеля относят термо- и химиотерапию [9, 6]. Применение метода термотерапии в значительной степени зависит от сорта, разновидности вирусной инфекции и продолжительности тепловой обработки биоматериала. Термическая чувствительность некоторых вирусов ниже, чем у растительных клеток. В процессе воздействия высоких температур происходит блокирование синтеза РНК, репликация вирусов снижается, на основе чего движение вируса к быстрорастущей апикальной меристеме уменьшается. Тем не менее, по мнению ряда авторов, с точки зрения выживаемости меристем и количественного выхода эксплантов лучшие результаты можно получить при сочетании термо- и химиотерапии. В особенности такой технологический элемент важен в отношении освобождения сортов картофеля от тяжелых мозаичных вирусов (различные штаммы УВК), которые не поддаются очистке методами культуры ткани.

Обязательным условием для семеноводства картофеля как вегетативно размножаемой культуры является освобождение сортов и гибридов от вирусов. Для этих целей используют биоматериал в виде клубней или вегетирующих растений. Процесс освобождения сортов от вирусов основан на применении методов хемо- и/или термотерапии.

Для повышения эффективности оздоровления картофеля применяют сочетание метода верхушечной меристемы с термотерапией, поскольку тепловая обработка вызывает инактивацию вирусов, и ингибирует их развитие.

#### Материал и методика исследований

Традиционно термотерапию проводят на клубнях картофеля. Предварительно отобранные клубни без бактериальных и грибковых инфекций нумеруют и тестируют на наличие вирусов с применением ИФА-анализа. Менее зараженные из них после проращивания и получения этиолированных ростков размещают в термический шкаф при высоких температурах без освещения. Длительность периода термотерапии при температуре 37–38 °С зависит от сортовых особенностей и составляет 3–4 недели [15, 16]. Теоретически считается, что в таких условиях репликация вируса задерживается, он не проникает в апикальные клетки ростка, и вычленение меристемы из материала, прошедшего термотерапию, повышает результативность процесса оздоровления.

Исследования, проводимые впервые в России в ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А. Г. Лорха» показывают, что более успешные результаты могут быть получены с применением термообработки микрорастений. В процессе исполнения используют специальные климатические камеры, позволяющие контролировать температурный режим и фотопериод (14 ч – день, 10 ч – ночь) на протяжении всего периода прохождения термотерапии.

#### Результаты и обсуждение

Технологический процесс оздоровления сортов картофеля с использованием термотерапии микрорастений начинается с диагностики индивидуально протестированных клубней, по результатам которой проводят отбор менее зараженного материала для включения в процесс оздоровления. Отобранный биоматериал вводят в культуру *in vitro* на основе применения метода ростовых черенков. В большинстве случаев поступивший для оздоровления сорт или перспективный гибрид характеризуется наличием комплексной инфекции, и в процессе оздоровления могут быть применены несколько этапов термотерапии *in vitro* материала.

Результаты диагностической оценки поступившего для освобождения от вирусов клубневого материала новых перспективных сортов картофеля, показывают, что латентная форма вирусной инфекции была выявлена во всех изученных образцах. Из 10 сортов только в одном образце было идентифицировано наличие моноинфекции. Присутствие комплексных патологий вирусного содержания, в образцах картофеля, предназначенных для введения в культуру, составило 90 % (таблица 1).

Таблица 1 – Исходная зараженность клубней латентной вирусной инфекцией

Гибрид	ХВК	SBK	МВК	УВК
Красавчик	+	-	+	-
Якутянка	-	+	-	-
Купец	-	+	+	+
Вымпел	-	+	+	+
Надежда	+	-	+	-
Женечка	-	-	+	+
Взрывной	-	+	+	+
Горянка	-	-	+	+
Очарование	-	+	+	+
Волжанин	-	+	+	+

Скрининг качества исследуемых сортов отражает преобладание обыкновенной (МВК) и морщинистой (УВК) мозаики, при этом в большинстве случаев отмечено их комплексное присутствие. По результатам детекции на основе применения ИФА анализа в изученном материале совместное присутствие вышеуказанных вирусов составило 60 %. Наличие вируса скручивания листьев не идентифицировано.

Регенерация ростковых микрочеренков происходит в контролируемых условиях фитотрона с соблюдением оптимального микроклимата. В дальнейшем для проведения термотерапии в климатической камере используют хорошо развитые регенеранты микрорастений, поскольку слаборазвитые микрорастения при высоких температурах не выдерживают минимальную экспозицию и погибают в течение трех-четырех суток.

Проведение термотерапии микрорастений позволяет создать условия для роста апикальной части при температуре плюс 37,5–38,0 °С, что способствует ингибированию репликации вируса в апикальной зоне микрорастений и представляет больше возможностей для вычленения свободного от инфекции апекса. При использовании термообработки клубней такие возможности более ограничены, так как температурный диапазон в этом случае находится на 1,0–1,5 °С ниже, поскольку при высоких температурах наблюдается гибель верхушек ростков. На рисунке 1 представлены технологические элементы организации культуральных работ по освобождению *in vitro* материала от вирусной инфекции.



Рисунок 1 – Закладка микрорастений для термотерапии

Продолжительность термотерапии микрорастений во многом определяется сохранением влажности в культуральном сосуде. Несмотря на поддержание определенного режима микроклимата, в условиях климатической камеры при высоких температурах микрорастения теряют тургор и приобретают светло-коричневую окраску. При этом их рост продолжается, и важным моментом на этом этапе является проведение систематической оценки биоматериала и сохранение жизнеспособности верхнего апекса при максимальной температурной и временной экспозиции.

Используемые в качестве объекта для оздоровления новые и перспективные сорта картофеля поддерживали при температурном диапазоне 37,5–38,0 °С от 8 до 12 суток (рисунок 2).

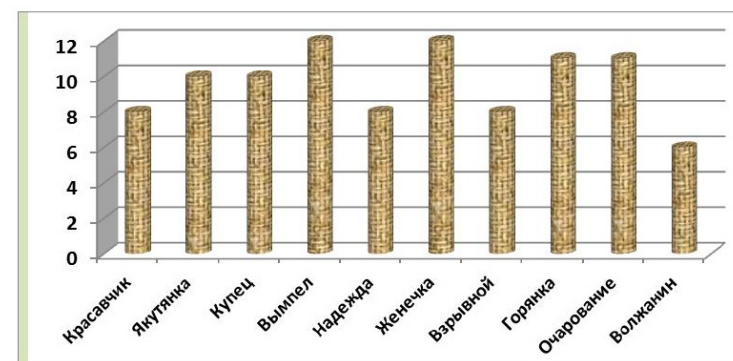


Рисунок 2 – Экспозиция термотерапии микрорастений различных сортов картофеля, сутки

В порядке исполнения после проведения мероприятий по термотерапии микрорастений 10 сортов картофеля были вычленены 120 меристем из клубней и 80 меристем из микрорастений. На результативность применяемых способов оздоровления повлияли как количество регенерирующего биоматериала, так и выход свободных от вирусов меристемных линий. В процессе применения базового способа оздоровления получено 115 (96 %) регенерантов, при новом с применением микрорастений – 53 (66 %) регенеранта. Из приведенных в таблице 2 данных видно, что в вариантах с применением термотерапии микрорастений получено 14 безвирусных меристемных линий, в то время как в результате термотерапии клубней свободными от инфекции оказались только 4 линии.

Таблица 2 – Результаты оценки меристемных линий после проведения термотерапии

Сорт	Микрорастения				Клубни			
	здоровые	ХБК + SBK	МБК	УБК	здоровые	ХБК + SBK	МБК	УБК
Красавчик	1	0	3	0	0	2	3	0
Якутянка	0	2	0	0	1	8	0	0
Купец	2	1	2	1	0	1	9	3
Вымпел	1	0	3	0	0	0	4	2
Надежда	2	1	1	0	0	0	2	0
Женечка	1	0	3	0	1	0	3	2
Взрывной	2	0	2	0	1	0	12	5
Горянка	1	0	1	3	0	0	10	6
Очарование	2	2	4	2	1	4	8	2
Волжанин	2	1	2	5	0	5	16	4

Примечание: ХБК – крапчатая мозаика; МБК – мозаичное закручивание; УБК – морщинистая и полосчатая мозаики; SBK – обыкновенная мозаика

В процессе выполнения меристемно-тканевых операций наиболее сложным для освобождения от вирусной инфекции и получения, здоровых меристемных линий оказался материал, в котором присутствовал МБК. Независимо от применяемого способа термотерапии, его наличие в меристемных регенерантах составило 40–58 %. При таком температурном режиме и медленном росте биоматериала в виде ростков и микрорастений в условиях климатической камеры МБК оказался способен проникать в верхние слои апикальной меристемы. Результаты исследований отражают эффективность применения нового метода оздоровления на основе использования микрорастений. Выход здоровых меристемных линий возрос в 3,5 раза по сравнению с общепринятым способом оздоровления.

Сравнительная оценка экономической эффективности между двумя способами освобождения сортов от вирусов показала, что на производство одной безвирусной линии в культуре *in vitro*, полученной с использованием термотерапии микрорастений, материальные затраты составляет 49 745 российских рублей. В то время как применение термотерапии клубней привело к увеличению общих затрат на оздоровление в 2,7 раза (таблица 3).

Таблица 3 – Материальные затраты при использовании термотерапии для получения оздоровленного исходного материала картофеля, руб. РФ

Статьи затрат	Термотерапия	
	клубней	микрорастений
Оплата труда с начислениями (30,2 %)	45370	11710
Электроэнергия	24076	11320
Амортизация, техническое обслуживание и ремонт оборудования	7145	3566
Расходные материалы	12100	4400
Контроль качества	30100	10100
Коммунальные расходы	6760	5940
Накладные расходы (30%)	10454	2700
Итого	136005	49745

Применение микрорастений в процессе проведения термотерапии позволяет создать условия для роста апикальной части при температуре +38 °С, для термотерапии клубней температурный диапазон находится на 1,0–1,5 °С ниже. Данное преимущество создает благоприятные условия для вычленения здорового апекса и, таким образом, способствует повышению эффективности технологического процесса при оздоровлении сортов. Полученные результаты позволяют отметить, что использование нового способа оздоровления сортов от вирусов на основе применения термотерапии микрорастений обеспечивает надежный выход здоровых меристемных линий *in vitro*.

На практике метод термотерапии микрорастений позволяет наиболее рационально планировать и проводить оздоровление перспективных гибридов. Если для традиционного способа с применением клубневого материала главным требованием является завершение (или прерывание) периода покоя клубней, то при термотерапии микрорастений вычленение меристемы можно проводить круглогодично по мере наращивания необходимых объемов *in vitro* материала.

### Выводы

Важным преимуществом применения термотерапии микрорастений является возможность круглогодичного проведения работ в культуре ткани и уменьшение количества вычленяемых эксплантов по сравнению с термотерапией клубней. В процессе освобождения образцов от вирусной инфекции с применением термотерапии клубней меристемно-тканевые операции обычно проводят после окончания периода покоя. Количество вычлененных эксплантов зависит от сортовых особенностей и в среднем

составляет не менее 20 шт. Применение термотерапии микрорастений позволяет организовать более свободное планирование меристемно-тканевых работ и сокращает необходимое количество вычлняемых меристем по каждому сорту в 1,5–2,0 раза.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Cordeiro, L.** Stosk indexing and potato virus Y elimination from potatoplants cultivated in vitro. // *Scientia Agricola*. – 2003. – 60(3). P. 525–530.

2 **Sastry, K., Zitter, T.** Management of Virus and Viroid Diseases of crops in the tropics. // *Plant Virus and Viroid Diseases in the Tropics*. – 2018. – P. 149–480.

3 **Singh, B.** Effect of antiviral chemicals on in vitro regeneration response and production of PLVR-free plants of potato. // *Journal of Crop Science and Biotechnology*. 2015. – 18(5). – P. 341–348.

4 **Wang, Q., Valkonen, J.** Efficient elimination of Sweet potato little leaf phytoplasma from sweet potato by cryotherapy of shoot tips. // *Plant Patology*. – 2008. – 57. P. 338–347.

5 **Vinterhalter, D. Dragicvic, B.** Potato in vitro Culture Techniques and Biotechnology. // *Global Science Books*. – 2008. – P. 16–45.

6 **Agular-Camacho, M., Lopes, M-H., Dejado, H.** Potato virus X (PVX) elimination as short and long-term effects of hydrogenperoxide and salicylic acid is differentially mediated by oxidative stress in synergism with thermotherapy. // *American Journal of Potato Research*. – 2016. – 93(3). – P. 360–367.

7 **Ali, M., Nasiruddin, M., Haque, M., Faisal S.** Virus elimination in potato through meristem culture followed by thermotherapy. // *Journal of Agriculture*. – 2014. – 11 (1). – P. 71–80.

8 **Waswa, V. Kakuhenzire, R., Ochwo-Semakula, V.** Effect of thermotherapy duration virus Type and cultivar interactions on elimination of potato viruses X and S in infected seed Stocks. // *African Journal of Plant Science*. – 2017. – 11(3). – P. 61–70.

9 **Ялович, А. В., Фёдорова, Ю. Н., Ялович, Л. И.** Эффективность действия химиотерапии на растения картофеля в условиях in vitro. – *Вестник Алтайского ГАУ*. – 2019. – № 10(180). – С. 28–33.

10 **Беспалова, Е. С., Ухатова, Ю. В., Волкова, Н. Н.** [и др.] Изучение посткриогенного регенерационного потенциала сортов картофеля в разных условиях культивирования // *Вавиловский журнал генетики и селекции*. – 2019. – 23(3). – С. 181–186. – doi: 10.18699/VJ19.500

11 **Рогозина, Е. В., Киру, С. Д.** Биотехнологические методы в управлении и рациональном использовании генофонда картофеля. Методы

биотехнологии в селекции и семеноводстве картофеля. // *Матер. междунауч.-практ. конф. Сб. науч. тр.* 2014. – С. 31–38.

12 **Kushnarenko, S., Romadanova, N., Arralbayeva, M.** [et. al.] Combined ribavirin treatment and cryotherapy for efficient potato virus M and Potato virus S eradication in potato (*Solanum tuberosum* L.) in vitro shoots. // *In Vitro Cellular and Developmental Biology – Plant*. – 2017. – 53(4). – P. 425–432.

13 **Singh, B.** In vitro production of PLRV and PSTVd-free plants of potato using electrotherapy. // *Journal of Crop Science and Biotechnology*. – 2016. – 19(4). – P. 285–294.

14 **Al-taleb, M., Hassawi, D., Abiromman, S.** Production of virus-free potato plants using meristem culture from cultivars grown under Jordanian environment. // *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science*. – 2011. – 11 (4). – P. 467–472.

15 **Lê, C. L., Collet, G. F.** Assainissement de la variété de pomm de terr Sangema. Méthode combinant la thermothérapie in vitro et la culture de méristèmes. Premiers resultats. // *Revue suisse Agric.* – 1985. – 17(4). – P. 221–225.

16 **Nowbuth, L., Lê, C. L.** Teneur non conforme end AND comme indicateur de variation samoclonale chez la pomme de terre. // *Revue suisse d agriculture*. – 2005. – Vol.37. – 6. – P. 257–266.

17 **Sastry, K., Zitter, T.** Management of Virus and Viroid Diseases of crops in the tropics. // *Plant Virus and Viroid Diseases in the Tropics*. – 2018. – P. 149–480.

18 **Bamberg, J. B., Martin, M. W., Abad, J.** [et. al.] In vitro technology at the US Potato Genebank. // *In vitro cellular. Developmental Biology- plant*. 2016. – V. 52(3). – P. 213–225.

19 **Loebenstein, G., Berger, P. H., Brunt, A. A., Lawson, R. N.** Potato leaf roll virus (PLRV; genus Poliovirus; family Luteoviridae). Virus and virus-like diseases of potatoes and production of seed-potatoes. // *Kluwer Academic Publisher. Dordrecht*. – 2001. – P. 69–75.

20 **Zaman, M., Quraishi, A., Hassan, G.** [et. al.] Meristem culture of potato (*Solanum tuberosum* L.) for production of virus-free plantlets. // *OnLain Journal of Biological Science*. – 2001. – 1(10) – P. 898–899.

#### REFERENCES

1 **Cordeiro, L.** Stosk indexing and potato virus Y elimination from potatoplants cultivated in vitro. // *Scientia Agricola*. – 2003. – 60(3). – P. 525–530.

2 **Sastry, K., Zitter, T.** Management of Virus and Viroid Diseases of crops in the tropics. // *Plant Virus and Viroid Diseases in the Tropics*. – 2018. – P. 149–480.

3 **Singh, B.** Effect of antiviral chemicals on in vitro regeneration response and production of PLVR-free plants of potato. *Journal of Crop Science and Biotechnology*. – 2015. – 18(5). – P. 341–348.

4 **Wang, Q., Valkonen, J.** Efficient elimination of Sweet potato little leaf phytoplasma from sweet potato by cryotherapy of shoot tips. *Plant Pathology*. – 2008. – 57. P. 338–347.

5 **Vinterhalter, D. Dragicovic, B.** Potato in vitro Culture Techniques and Biotechnology. *Global Science Books*. – 2008. – P.16–45.

6 **Agular-Camacho, M., Lopes, M-H., Dejgado, H.** Potato virus X (PVX) elimination as short and long-term effects of hydrogenperoxide and salicylic acid is differentially mediated by oxidative stress in synergism with thermotherapy. *American Journal of Potato Research*. – 2016. – 93(3). – P. 360–367.

7 **Ali, M., Nasiruddin, M., Haque, M., Faisal S.** Virus elimination in potato through meristem culture followed by thermotherapy. *Journal of Agriculture*. – 2014. – 11 (1). P. 71–80.

8 **Waswa, V. Kakuhenzire, R., Ochwo-Semakula, V.** Effect of thermotherapy duration virus Type and cultivar interactions on elimination of potato viruses X and S in infected seed Stocks. *African Journal of Plant Science*. – 2017. –11(3). – P. 61–70.

9 **Yalovik, A. V., Fedorova, Yu. N., Yalovik, L. I.** Effektivnost' dejstviya himioterapii na rasteniyah kartofelya v usloviyah in vitro [The effectiveness of chemotherapy on potato plants in vitro]. *Vestnik Altajskogo GAU*. – 2019. – № 10(180). – P. 28–33.

10 **Bespalova, E. S., Uhatova, Yu. V., Volkova, N. N.** [et. al.] Izuchenie postkriogenogo regeneracionnogo potenciala sortov kartofelya v raznyh usloviyah kultivirovaniya [Study of the potential of post-cryogenic regeneration of potato varieties under different cultivation conditions] // *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii*. – 2019. – 23(3). – P. 181–186. – doi: 10.18699/VJ19.500

11 **Rogozina, E. V., Kiru, S. D.** Biotekhnologicheskie metody v upravlenii i racionalnom ispolzovanii genofonda kartofelya. *Metody biotekhnologii v selekcii i semenovodstve kartofelya* [Biotechnological methods in the management and rational use of the potato gene pool. *Biotechnology methods in potato breeding and seed production*]. *Mater. mezhdun. nauch.-prakt. konf. Sb. nauch. tr.* – 2014. – P. 31–38.

12 **Kushnarenko, S., Romadanova, N., Arralbayeva, M.** [et. al.] Combined ribavirin treatment and cryotherapy for efficient potato virus M and Potato virus S eradication in potato (*Solanum tuberosum* L.) in vitro shoots. *In Vitro Cellular and Developmental Biology – Plant*. – 2017. – 53(4). – P. 425–432.

13 **Singh, B.** In vitro production of PLRV and PSTVd-free plants of potato using electrotherapy. *Journal of Crop Science and Biotechnology*. –2016. – 19(4). – P. 285–294.

14 **Al-taleb, M., Hassawi, D., Abiromman, S.** Production of virus-free potato plants using meristem culture from cultivars grown under Jordanian environment. *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science* – 2011. – 11 (4). –P. 467–472.

15 **Lê, C. L., Collet, G. F.** Assainissement de la variété de pomm de terr Sangema. Méthode combinant la thérapie in vitro et la culture de méristèmes. *Premiers resultats. Revue suisse Agric.* – 1985. – 17(4). – P. 221–225.

16 **Nowbuth, L., Lê, C. L.** Teneur non conforme end AND comme indicateur de variation samoclonale chez la pomme de terre. *Revue suisse d agriculture*. – 2005. – Vol. 37. – 6. – P. 257–266.

17 **Sastry, K., Zitter, T.** Management of Virus and Viroid Diseases of crops in the tropics. *Plant Virus and Viroid Diseases in the Tropics*. 2018. P. 149–480.

18 **Bamberg, J. B., Martin, M. W., Abad, J.** [et. al.] In vitro technology at the US Potato Genebank. *In vitro cellular. Developmental Biology-Plant*. – 2016. – Vol. 52 (3). – P. 213–225.

19 **Loebenstein, G., Berger, P. H., Brunt, A. A., Lawson, R. N.** Potato leaf roll virus (PLRV; genus Poliovirus; family Luteoviridae). *Virus and virus-like diseases of potatoes and production of seed-potatoes*. *Kluwer Academic Publisher*. Dordrecht. – 2001. – P. 69–75.

20 **Zaman, M., Quraishi, A., Hassan, G.** [et. al.] Meristem culture of potato (*Solanum tuberosum* L.) for production of virus-free plantlets. *OnLain Journal of Biological Science*. – 2001. – 1(10) – P. 898–899.

Материал поступил в редакцию 20.12.21.

\*Е. В. Овзс<sup>1</sup>, Н. А. Гаитова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Т. А. Лорх атындағы картоп зерттеудің федералдық орталығы, Ресей Федерациясы, Люберцы қ.  
Материал 20.12.21 баспаға түсті.

## КАРТОП ДАҚЫЛДАРЫН ВИРУСТАН ҚОРҒАУ ҮШІН МИКРОӨСІМДІКТЕР ТЕРМОТЕРАПИЯСЫН ҚОЛДАНУ

*Картоп сорттарын вирустық инфекциялардан тиімді түрде босату және жақсартылған меристемалық желілерді алу үшін түйнектердің термотерапиясымен салыстырғанда*

*микроөсімдікті термиялық терапия әдістері сыналды. Микроөсімдіктер термотерапияны қолдану апикальды бөліктің плюс 38 °C температурада өсуіне жағдай жасауға мүмкіндік береді, түйнектерді термотерапияда биоматериал төменгі плюс 36,5–37 °C диапазонында болады. Микроөсімдіктер термотерапиясын қолдану кезінде қолайлы фактор-жоғары температураға ұшыраған кезде өсімдіктер пробирка дақылында ылғалдылықты сақтайды, ал өскіндерде шыңдардың кебуі байқалады. Биоматериалды жоғары температурада ұстау экспозициясы әртүрлілікке байланысты. Экспозицияларда ең жоғары температура диапазонын 8 тәуліктен артық ұстап тұрудан жақсы нәтижелер алынды. Түйнек термотерапиясын қолдана отырып, картоптың 10 түрін сауықтыруға арналған меристемалық-тіндік процедуралар нәтижесінде 4 сау меристемалық сызық алынды, микро – өсу термотерапиясынан кейін – 14 желілер болды. Сауықтырудың жаңа тәсілін қолдану дәстүрлі әдіспен салыстырғанда сау меристемалық желілердің шығымын 3,5 есеге арттыруға мүмкіндік берді. Бұл әдісті қолдану өсімдіктерді вирустардан сауықтырудың тиімділігін, демек, картоптың бастапқы тұқым өндірісі үшін бастапқы материалдың сапасын арттырады.*

*Кілтті сөздер: картоп, сорттар, диагностика, вирустардан сауықтыру, меристемалық сызықтар, микроөсімдіктер термотерапиясы.*

*\*E. V. Oves<sup>1</sup>, N. A. Gaitova<sup>2</sup>*

<sup>1,2</sup>Federal Research Center for Potato named after A. G. Lorkh,  
Russian Federation, Lyubertsy.  
Material received on 20.12.21.

### **THE USE OF MICROPLANT THERMOTHERAPY TO FREE POTATO VARIETIES FROM VIRUSES**

*For more effective release of potato varieties from viral infections and obtaining healthy meristem lines, the method of microgrowth thermotherapy compared with tuber thermotherapy was tested. Microplants thermotherapy allows creating conditions for growth of the apical part at plus 38 °C, while tubers thermotherapy keeps biomaterial at a lower range of plus 36,5–37 °C. A favorable factor in the application of microgrowth thermotherapy is that, when exposed to high temperatures, the plants in*

*the test tube culture retain moisture, and the sprouts show drying of the tips. Exposition of biomaterial maintenance at high temperatures depends on the variety. The best results were obtained in expositions exceeding the maintenance of the maximum temperature range of more than 8 days. As a result of meristem-tissue treatments for health improvement of 10 potato varieties using tuber thermotherapy, 4 healthy meristem lines were obtained, 14 lines were obtained after microplant thermotherapy. Application of the new method of improvement allowed to increase the yield of healthy meristem lines in 3.5 times compared with the traditional method. The use of this method will increase the efficiency of plant improvement from viruses, and, consequently, the quality of the source material for primary seed potato production.*

*Keywords: potato, varieties, diagnosis, recovery from viruses, meristem lines, microplant thermotherapy.*

SRSTI 68.03.05

<https://doi.org/10.48081/DMYS6166>

**\*T. K. Seiteuov<sup>1</sup>, M. A. Ayatkhan<sup>2</sup>, T. K. Bexeitov<sup>3</sup>,  
B. Ateikhan<sup>4</sup>, M. Ye. Zhagiparova<sup>5</sup>**

<sup>1,3,4,5</sup>Toraighyrov University,

Republic of Kazakhstan, Pavlodar;

<sup>2</sup>Abai Myrzakmet Kokshetau University,

Republic of Kazakhstan, Kokshetau

### **STUDY ON QUANTITY, QUALITY AND STAGES OF DEVELOPMENT OF EMBRYOS RECOVERED FROM SUPEROVULATED COWS AND HEIFERS OF DIFFERENT BREEDS IN NORTH-EAST KAZAKHSTAN**

*This paper presents the research on the zygotes production, evaluation and transfer in Simmental and Kazakh whitehead cows and heifers, bred in the North-East of Kazakhstan. It was identified that, by applying the German drug «Pluset» in an optimal dose, the average numbers of embryos that can be recovered from the Simmental breed are 8,2 from a cow and 6,4 from a heifer. 66,0 % of embryos from cows were transferable, 17,0 % were non-transferable, 17,0 % of oviducts were unfertilized. Embryos recovered from heifers were identified as transferable 53,1 %, non-transferable 21,9 % and 25,0 % as unfertilized oviducts. The study showed that the embryos recovered from cows and heifers can be found in various stages of development: early morula, compact morula, early blastocyst, blastocyst, hatching and expanded blastocysts. A Kazakh whitehead cow produces 1,3 embryos more than a Simmental cow. The percentage of developed embryos was 45 % in total transplanted embryos. It was determined that the embryos transferred into heifers develop better than embryos transferred into mature cows.*

*Keywords: superovulation, ovary, corpus luteum, unfertilized oviducts, blastocysts, embryo, follicle, Dulbecco's Phosphate Buffered Saline (DPBS), stage, uterus.*

#### **Introduction**

Embryo quality assessment is an important factor determining the success of embryo transplantation. Embryos recovered after hormonal treatment of animals

and subsequent superovulation, have significant differences in the development of structures and by their physical, chemical and biological properties. Such diversity is observed in embryos collected not only from different donors, but also from one donor. The characteristic or quality variations in embryos is conditioned by the extended time of ovulation, a different pace of embryo development, as well as by the influence of many other internal and external factors.

The qualities of embryos resulted by superovulation depend on donors' nutrition and management factors, level of lactation, endocrine profile before ovulation, the ovarian response and the environment of uterus, individual characteristics of a donor.

There are several methods for evaluating embryos quality and viability. They are based on measuring the activity of enzymes and intensity of metabolism (glucose uptake), vital staining, measuring the bioelectric membrane potentials, in vitro cultivation, cytological and cytogenetic analysis, and others.

The most widely used method of embryo quality and viability evaluation is studying their morphological characteristics.

The development of an embryo in the uterus directly depends on the embryo quality. Embryos classified as the highest grade by their morphological traits, when transferred to recipients, develop 70 %, and those classified as satisfactory grade develop no more than 44 % [1, 2, 3]. Therefore, the goal of our research work was to determine quantity and quality of embryos recovered from several cattle breeds (Simmental and Kazakh whitehead) in North-East of Kazakhstan, and to conduct a comparative analysis.

The following objectives were defined to achieve this goal:

- to determine quantity and quality of embryos recovered from superovulated cows and heifers of Simmental and Kazakh whitehead breeds;
- through a comparative analysis, to study the stages of development of embryos from Simmental cows and heifers based on morphological indicators.

#### **Materials and methods of research**

Our research works have been conducted on Simmental and Kazakh whitehead cows in the farms of Pavlodar region over the years of 2011–2014. The selection of suitable donor cows was based on the following criteria: normal previous calving, no reproductive tract diseases, regular estrous cycle and average or above average body weight/size.

Embryos were flushed out by a catheter – model Neustadt Aisch. The uterine horn was flushed with Dulbecco Phosphate Buffered Saline (DPBS). Fluid outflow was collected in a silicone bottle. Poured into Petri dishes, the fluid with embryos was viewed under the stereo microscope Nikon SMZ at 10–20 times magnification to determine the number of embryos. After that, 50–60 times magnification was



used to evaluate embryo quality and stages of development by morphological indicators.

In accordance with stages of development the embryos were grouped into: early and compact morula and early, expanded, hatching and hatched blastocysts. Evaluated for their morphological and other traits, the embryos were characterized as: transferable, non-transferable and unfertilized ovicells.

### Results of the study

Results of the study on the quantity and quality of embryos recovered from superovulated Simmental and Kazakh whitehead cattle

In order to study the influence of breed on superovulation, we selected 15 cows for our experiment, that is 8 of Simmental and 7 of the Kazakh whitehead breeds.

64 embryos and ova have been collected from the Simmental cows. That was 8 embryos and ova per cow on average; but in fact, the numbers of flushed out embryos and ova from each cow were different. For example, the largest amount of embryos and ova was 10, produced by the cow named Mary, and the smallest amount of embryos and ova was 6, produced by Izaura.

With regard to quality, 57,8 % of collected zygotes were viable and 26,6 % were non-viable. The numbers of viable and non-viable embryos per each cow also varied. In general, the proportion of viable embryos is within 55,6–66,7 % range, while the proportion of non-viable embryos is within 12,5–42,9 % range.

On average, in 15,6 % of ovicells of Simmental cows have not been fertilized. Not all the animals gave unfertilized ovicells. 6 out of 8 cows had at least 1 or 2 unfertilized ovicells, and 2 cows produced all viable embryos.

According to the results of this work we've noted that cows producing more than 8 embryos per flush, give a few unfertilized eggs (1–2), while cows producing less than 7 embryo per flush, don't have unfertilized eggs.

The results of the superovulation of Kazakh whitehead beef cows are the following: 65 embryos and eggs in total were collected from 7 experimental cows, that is, 9,3 embryos per cow, on average. 58,5 % of all embryos were transferable, 26,2 % were degenerated or undergone morphological changes, thus considered as non-transferable. 10 eggs out of 65 were unfertilized.

Results of the superovulation indicated, that Kazakh whitehead cows also have individual and physiological differences at a fairly high level. Quantities of collected embryos and eggs, ratio of transferrable and non-transferrable eggs collected from different uterus varied.

The number of flushed out embryos per cow was 8–10, transferable were 5–7 and non-transferable were from 1 to 4, 6 cows out of 7 had 1–3 unfertilized eggs and only one had none.

Table 1 below show the comparative analysis results for the superovulation of Simmental and Kazakh whitehead cows.

As shown in the chart and in the table, on average each Simmental cow produced  $8,0 \pm 0,5$  embryos and ova, among them  $4,6 \pm 0,2$  are transferable,  $2,1 \pm 0,2$  are non-transferable and  $1,3 \pm 0,3$  were unfertilized. The Kazakh whitehead averaged  $9,3 \pm 0,3$ ;  $5,4 \pm 0,3$ ;  $2,4 \pm 0,4$  and  $1,4 \pm 0,4$  embryos and ova, respectively.

In general, the Kazakh whitehead breed outnumbered the Simmental breed in total production by 1,3 embryos per cow; the numbers of transferrable embryos between two breeds were basically equal. Difference between the two breeds in total flushed out embryos and in the numbers of transferable embryos is significant ( $p > 0,95$ ), and in unfertilized eggs number and non-transferable is insignificant.

Table 1 – Number and quality of embryos recovered from superovulated Simmental and the Kazakh whitehead cattle

Cattle breeds	Number of cows, n	Total collected embryos	Number and quality of embryos per cow		Transferable		Non-transferable		Unfertilized ova	
			n	$\bar{x} \pm m$	$\delta$	$\bar{x} \pm m$	$\delta$	$\bar{x} \pm m$	$\delta$	$\bar{x} \pm m$
Simmental	8	64	$8,0 \pm 0,5$	1,3	$4,6 \pm 0,2$	0,5	$2,1 \pm 0,2$	0,6	$1,3 \pm 0,3$	0,9
Kazakh whitehead	7	65	$9,3 \pm 0,3$	0,9	$5,4 \pm 0,3$	0,9	$2,4 \pm 0,4$	1,0	$1,4 \pm 0,4$	1,0

The above data illustrate the importance of breed in inducing superovulation. Simmental is a breed of combined production and Kazakh whitehead is purely a beef breed. The difference between the two breeds is in additional productivity of Simmental.

Therefore, we can conclude that beef cattle breeds show higher results of superovulation than dairy breeds.

Results of analysis of the Simmental cattle embryos for their stage of development

Table 2 and in Diagram 2 display the results of the studies, conducted on 6-8 and 10 year old adult cattle and 18–24 month old heifers.

The analysis shows that of all the embryos collected from mature cows, 10,8 % reached the early morula stage, 40,5 % were at the compact morula stage, 29,7 % were early blastocysts, 14,9 % reached the blastocyst stage and 4,1 %

happened to be the expanded blastocysts. Consequently, 51,3 % were at the morula stage and 44,6 % reached the blastocyst stage.

This shows that morula and blastocyst develop at equal pace. Stages of development of embryo vary depending on the number of recovered embryos. A large number of early morulae and expanded blastocysts was found in the cows, which produced 9–10 more embryos, unlike in the cows which produced 7–8 embryo (early morulae and expanded blastocysts have not been found).

This conclusion is confirmed by the fact that expanded blastocyst was found in 3 out of 9 experimental cows and they gave 9–10 embryos. There is also a great variation in stages of development of embryos recovered from different cows.

For example, early morula – 10,0–25,0 %, compact morula – 33,3–50,0 %, early blastocyst – 20,0–40,2 %, the blastocyst is in the range of 11,1–25,0 %. It shows the difference between natural conditions: stimulation result in a large number of follicles, they mature at different times and the ovulation process is relatively longer, which is apparently connected, with the function of a uterine tube.

Of all the embryos collected from heifers, 10,0 % reached the early morula stage, 46,6 % – compact morula, 36,7 % – early blastocyst and 6,7 % reached the blastocyst stage. The expanded blastocysts were not there.

Thus, it should be noted that in the result of superovulation heifers do not produce expanded blastocysts, compared to adult cattle. There is also a great variation in stages of development of embryos recovered from different heifers. For example, the following figures show the lowest and highest percentages in: early morula 14,2–16,7 %, the compact morula 33,3–60,0 %, early blastocysts 28,5–42,9 %, and blastocyst 14,3–16,7 %.

Heifers which gave 6–7 embryos develop early morula compared with those which gave 5 embryos. They mostly develop the expanded blastocyst. This indicates that a large number of follicles weaken embryo development, and a small amount of them accelerates this process. This is apparently due to non-simultaneous ovulation of follicles, which causes the egg cells to release not at the same time. It in turn, affects the development of the embryo or causes delay.

Table 2 indicate the comparative analysis results of the development stages of embryos recovered from mature cows and heifers.

On average, in adult cattle early morulas amount at 10,8 %, compact morulas – at 40,5 %, early blastocysts – at 29,7 %, blastocysts – at 14,9 %, expanded blastocysts amount at 4,1 %, and in heifers, 10,0 %, 46,6 %, 36,7 % and 6,7 % respectively. This shows that the cells in mature cows and heifers mostly reach the compact morula and early blastocyst stages (mature cows 40,5 % and 29,7 %, in heifers 46,6 % and 36,7 %). The next greatest are blastocysts amounting

14,9 % in mature cows and 6,7 % in heifers. The lowest cell development is early morulas and expanded blastocysts at 10,8 % and 4,1 % respectively.

Table 2 – Comparison of embryo number by development stages in mature cows and heifers

Groups	Age	Number of animals, n	Total number of embryos		Early morula		Compact morula		Early blastocyst		Blastocyst		Expanded blastocyst	
			n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
			Mature cow	6-10 yrs	9	74	100	8	10,8	30	40,5	22	29,7	11
Heifer	18-24 mo	5	30	100	3	10,0	14	46,6	11	36,7	2	6,7	-	-

In heifers as compared to cows, the share of developed compact morulae and early blastocysts greater by about 13,0 % (83,3 % in heifers and 70,7 % in cows) and number of blastocyst 8,0 % more in cows. In addition, expanded blastocysts are developed more, they amount at 4,1 %. Therefore, we can conclude that the recipients, which are identified to have early estrus period, are more receptive to morulas and early blastocysts, while cows, which have late estrus, are more receptive to blastocysts and expanded blastocysts. Increasing age of cattle deteriorates the possibility to have 7 embryos; therefore the proportion of transplants is reduced, although expanded blastocyst is not found in heifers. Early morula among all embryos amounts at not less than 10,0 %, i.e. in heifers as compared to mature cows with delayed development (24 hours) early blastocysts number is less by at least once. This shows that young body has not adapted to superovulation.

### Discussion

Fertilized ovum is developed in the following stages. 20–24 hours after fertilization a cell division process begins. It results a morula consisting of 16, 32 blastomeres and referred to as early morula. The next stage is compact morula consisting of 64 blastomeres. Blastocyst, depending on the level of development can be: early, expanded, hatching and hatched. After compact morula stage an embryo is developed into early blastocyst stage. Expanded blastocyst

is characterized by larger volume, narrow perivitelline space and thinned Zona pellucida. The cell masses fill the perivitelline space. Later Zona pellucida breaches and part of the cell are released. Embryo in this stage is referred to as hatching. When all the cells come out from the zona pellucida, the blastocyst is called hatched. In the normal 7-day embryo development neither hatching, nor hatched blastocysts can be found [2, 4, 5, 6].

Total embryos we collected from the experimental animals were at the following stages: 10,8 % early morula, 40,5 % compact morula, 29,7 % early blastocyst, 14,9 % blastocyst and 4,1 % the expanded blastocyst. Total morulae were 51,3 % and blastocysts were 44,6 %.

Regardless of the amount of embryos recovered from the experimental cows, embryos occur at various stages of development. However, embryos recovered in relatively larger amounts (9–10) from mature cows mostly reached the early morula and expanded blastocyst stages. In cows with smaller number of embryos early morulae and expanded blastocysts were not found.

In each mature cow, embryos are found in different stages of development: early morulae – 10,0–25,0 %, compact morulae – 33,3–50,0 %, early blastocysts – 22,3–44,4 % and blastocysts – 11,1–25,0 %.

Embryos, taken from heifers were: early morulae – 10,0 %, compact morulae – 46,2 %, early blastocyst – 36,7 %, blastocyst – 6,7 %. Expanded blastocysts were not found. Percentage of developed embryos at each stage in the experimental heifers are the following: early morulae – 14,2–16,7 %, compact morulae – 33,3–60,0 %, early blastocysts – 28,7–42,9 % and blastocysts – 14,3–16,7 %.

Heifers produced at the stage of early morulae more embryos compared with the number of embryos at the expanded blastocysts stage. Larger number of follicles in heifers slows down the development of embryo and fewer follicles create an opposite effect. We assume that acceleration or deceleration of the development of embryo is due to the fact that follicles burst out not simultaneously and therefore egg cells are released not at the same time.

On the average, mature cows produce 10,8 % – early morulae, 40,5 % – compact morulae, 29,7 % – early blastocysts, 14,9 % – blastocysts and 4,1 % – expanded blastocysts, and heifers produce 10,0 % – early morulae, 46,6 % – compact morulae, 36,7 % – early blastocysts, 6,7 % – blastocysts. It can be concluded that both mature cows and heifers produce many compact morulae and early blastocysts, 40,5 % and 29,7 %, 46,6 % and 36,7 % respectively. Early morulae and expanded blastocysts are fewer, that is 10,0 % and 4,1 % respectively.

Heifers produced roughly 13 % more of compact morulae and early blastocysts than adult cattle (83,3 % – heifers and 70,7 % – mature cows). And mature cows produced 8,0 % more blastocysts. Besides expanded blastocysts

recovered from mature cows accounted for 4,1 %. Therefore, it is recommended to transfer morulae and early blastocysts into recipient cows, which went into estrus earlier, and blastocysts and expanded blastocysts into recipient cows in later estrus.

To determine stage of development of an embryo with regard to the age of the cattle we divided our cows into 3 age groups: 6, 8 and 10 years. Despite a relatively small number of cows by age, we noticed that it does not affect the development of an embryo. 10 year old cows produce many early morulae and few blastocysts ( $p > 0,95$ ) comparing with the cows of other ages and heifers. 6 and 8 years old cows produce embryos at all stages of development.

The conclusion that was made is that with age, cow's reproduction ability declines and the number of produced transferable embryos reduces. In heifers also 10,0 % of early morulae are found. So, after 24 hours heifers will be able to produce up to 10,0 % of early morulae, due to neuroendocrine change in body.

Next, we would like to turn your attention to the analysis of morphological traits of the embryos collected from the donor cows.

Ernst, Sergeyev [7], Sergeyev, Amarbaev [1] collected 1512 embryos from the donor cows and heifers on the 6th and 7th day to analyze the morphology of embryos. According to the researchers among the embryos recovered on the 6th day, 27,4 % were early morulae, 69,3 % were morulae and 3,3 % reached the early blastocyst stage. On the 7th day, number of morulae decreased and number of blastocysts increased. It should be noted that the numbers of embryos by stages of development changed: early morulae by 9, morulae by 10,2, early blastocysts by 79,5, expanded blastocysts by 1,3 %. 38,2 % of tested embryo, from the morphological point of view, are formed and comply with all stages of development. Alongside with that, 24,1% were degenerated embryos and 37,7 % comprised unfertilized ova. Cows had more fertilized embryos than heifers, that is, 33,6 % and 46,8 %. Meanwhile heifers had more unfertilized ova than cows, 42,8 % and 28,4 % respectively.

Among zygotes collected from 1116 beef and dairy cows, 58,0 % were transferable embryos, 31,0 % unfertilized ova and 11,0 % non-transferable embryos [8].

M. Ayatkhanuly, K. Landing, H-P Nohner [9, 10] collected 791 embryos from 47 Simmental donor cows and analyzed them by their stages of development. Of total embryos, 63,8 % were transferable, 15,1 % were non-transferable and 21,1 % were unfertilized ova. Zygotes recovered 7 days after the superovulation, have been grouped as follows: earlier morulae – 22,8 %, morulae – 49,62 %, early blastocyst – 16,26 %, expanded blastocyst – 11,32 %.

Jutta Schwab [11] used follitropin to stimulate superovulation in 202 donors. The result was 69,9 % of transferable zygotes. Out of these, 76,6 % were morulae and 23,4 % were blastocysts.

According to the referenced study works, treatment with gonadotropin can always cause superovulation and the development of embryos at all stages. All studies confirm that majority of flushed out embryos is the compact morulae and early blastocysts. However, it does not mean that there are no early morulae, expanded, hatching or hatched blastocysts. Compared to natural conditions it may be said that deceleration or acceleration of superovulation is associated with a large number of follicles in the ovaries.

A large number of follicles cannot grow simultaneously: some develop fast, the others grow normally, and some develop with delay. Differently growing follicles result in non-simultaneous release of eggs, and cause the ovulation process to take 4–12 hours longer [12]. Sperm and ovum unite, influencing the process of fertilization. Under their influence, the zygote can change its movement in one or another direction. Hormonal imbalance causes changes in uterus. The mentioned factors constituting superovulation of cows and heifers drive changes in the formation of embryo. Age, type used hormone, cattle breed and a number of other factors also play an important role in the process superovulation.

### Conclusions

Our studies on the Simmental and Kazakh whitehead cattle breeds in Pavlodar region allow the following conclusions:

1. Total 65 embryos and egg cells have been recovered from the Simmental cows. The average number of embryos found per cow was 8 Out of total zygotes, 57,8 % were transferable and 26,6 % were non-transferable. On average, 15,6 % of eggs were unfertilized.

2. 65 embryos and egg cells have been recovered from the Kazakh whitehead cattle, that is 9,3 embryos per cow, on average. 58,5 % of flushed embryos were transferable and 26,2 % of embryos had not undergo morphological or other changes and that is why referred to as non-transferable. 10 eggs out of 65 were unfertilized.

3. Total embryos collected from the Simmental cows developed the following stages in percentage: 10,8 % – early morula, 40,5 % – compact morula, 29,7 % – early blastocyst, 14,9 % – blastocyst, 4,1 % – expanded blastocyst. In general, morulae comprised 51,3 % and blastocysts comprises 44,6 %.

3. Total embryos collected from heifers of the Simmental breed are grouped as: 10,0 % – early morula, 46,6 % – compact morula, 36,7 % – early blastocyst, 6,7 % – blastocysts. Expanded blastocysts were not found. Thus, it should be noted

that superovulated heifers do not produce expanded blastocysts as compared to mature cows.

4. There is also a great variation in stages of development of embryos recovered from different heifers. For example, the following figures show the lowest and highest percentages in: early morula 14,2–16,7 %, the compact morula 33,3–60,0 %, early blastocysts 28,5–42,9 %, and blastocyst 14,3–16,7 %.

### REFERENCES

- 1 **Sergeyev, N. I., Amarbayev, A.-S. M.** Embryo Transfer in Cattle. – Alma-Ata : «Kainar», 1987. – 160 p.
- 2 **Gorlach, A.** Embryo Transfer in Cattle. Munich : Enke Publishing House, – 2003. – 107 p.
- 3 **Zavertyayev, B. P.** Biotechnology in Selection and Reproduction of Cattle. – L : «Agropromizdat». Leningr. Dept., 1989. – 255 p.
- 4 **Ayatkhanuly, M., Bekseitov T.** Animal Embryo Transfer. – Pavlodar : «Kereku», – 2010. – 145 p.
- 5 **Kauffold, P., Thamm, I.** Condition Assessment of bovine embryos. Dummerstorf, 1985. – 47 p.
- 6 **Seiteuov, T. K., Ayatkhan M., Yerzhanov N. T.** Transplantation of Embryos in Cattle bred in the North-East Kazakhstan. – Pavlodar : «Kereku», 2011. – 115 pp.
- 7 **Ernst, L. K., Sergeyev N. I.** Embryo Transfer in Farm Animals. – Moscow : VO «Agropromizdat», 1989. – 302 p.
- 8 Glenn Selk. Embryo Transfer in Cattle. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources. – Oklahoma State University, 2008. – F-3158, – P. 1–4.
- 9 **Ayatkhanuly, M., Leiding, K., Nohner, H-P.** Quality and Development of Cattle Embryo. PMU Khabarshysy. – 2009. – № 1. – P. 31–37.
- 10 **Ayatkhanuly M., Leiding K., Nohner H-P.** Quantitative and Qualitative Study of German Simmental Cattle Embryo. Int.Sci.Conf. «Agrarian Science in the Farm Industry». – Barnaul ASU, 2010. – 30–33 pp.
- 11 Jutta Schwab. Use of ultrasound for investigation of donor cows in Embryo Transfer. Inagural – Thesis, Munich, 2000. – P. 231.
- 12 **Purwantara, B., Callesen, H., Greve, T.** Characteristics of Ovulations in Superovulated Cattle. Animal Reproduction Science. – 1994 – 37. – P. 1–5.

Material received on 20.12.21.

\*Т. К. Сейтеуов<sup>1</sup>, М. А. Аятхан<sup>2</sup>, Т. К. Бексеитов<sup>3</sup>,  
Б. Атейхан<sup>4</sup>, М. Е. Жағипарова<sup>5</sup>

<sup>1,3,4,5</sup>Торайғыров университеті,

Республика Қазақстан, г. Павлодар;

<sup>2</sup>Кокшетауский университет имени Абая Мырзахмета,

Республика Қазақстан, г. Кокшетау.

Материал поступил в редакцию 20.12.21.

### ИЗУЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА, КАЧЕСТВА И СТАДИИ РАЗВИТИЯ ЭМБРИОНОВ ОТ СУПЕРОВУЛИРОВАННЫХ КОРОВ И ТЕЛОК РАЗНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА

*В этой статье впервые была проведена работа по получению зигот, оценка и пересадка на коровах и телках симментальской и казахской белоголовой пород, разводимых на северо-востоке Казахстана. Было выяснено, что путем применения Германского препарата «Плусет» в оптимальной дозе можно получить в среднем от коров-доноров симментальской породы 8,2, от телок 6,4 эмбрионов. 66,0 % полученных эмбрионов коров были пригодными к пересадке, а 17,0 % непригодными, кроме того, 17,0% яйцеклеток оказались неоплодотворенными. Из всех эмбрионов телок 53,1 % были пригодными, 21,9 % были непригодными, 25,0 % были неоплодотворенными яйцеклетками. У коров и телок можно встретить эмбрионы на различных стадиях развития: ранняя морула, компактная морула, ранняя бластоциста, бластоциста, выступившие и расширенные бластоцисты. По сравнению с симментальской породой у коров белоголовой породы можно получить на 1,3 эмбриона больше. Доля развитых из всех пересаженных эмбрионов составило 45,5 %. Было определено, что пересаженные телкам эмбрионы развиваются лучше по сравнению с коровами.*

*Ключевые слова:* суперовуляция, овуляция, желтое тело, бластоциста, эмбрион, фолликула, Физиологический раствор с фосфатным буфером Дульбекко (DPBS), стадия, матки.

\*Т. К. Сейтеуов<sup>1</sup>, М. А. Аятхан<sup>2</sup>, Т. К. Бексеитов<sup>3</sup>,  
Б. Атейхан<sup>4</sup>, М. Е. Жағипарова<sup>5</sup>

<sup>1,3,4,5</sup>Торайғыров университеті,

Қазақстан республикасы, Павлодар қ.;

<sup>2</sup>Абай Мырзахмет атындағы Көкшетау университеті,

Қазақстан Республикасы, Көкшетау қ.

Материал 20.12.21 баспаға түсті.

### СОЛТҮСТІК-ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА СУПЕРОВУЛЯЦИЯ ТҮЗІЛТКЕН УӘРТҮРЛІ ТҰҚЫМДЫ СИЫРЛАР МЕН ҚҰНАЖЫНДАРДЫҢ ЭМБРИОНДАРЫНЫҢ САНЫН, САПАСЫН ЖӘНЕ ДАМУ САТЫСЫН ЗЕРТТЕУ

*Бұл мақалада алғаш рет Қазақстанның солтүстік-шығысында өсірілетін симментал және қазақтың ақбас тұқымдарының сиырлары мен құнажындарынан эмбрион шайып алу, бағалау және көшірі отырғызу жұмыстары жүргізілді. Германдық «Плусет» препаратын оңтайлы дозада қолдану арқылы орта есеппен симментал тұқымының донор сиырларынан 8,2, құнажындарынан 6,4 эмбрион алуға болатындығы анықталды. Алынған сиыр эмбриондарының 66,0 %-ы трансплантацияға жарамды, ал 17,0 %-ы жарамсыз, сонымен қатар аналық клеткалардың 17,0 %-ы ұрықтанбаған. Барлық құнажындардың эмбриондарының 53,1 %-ы жарамды, 21,9 %-ы жарамсыз, 25,0 %-ы ұрықтанбаған аналық торшасы болды. Сиырлар мен құнажындар эмбриондарының даму сатылары әртүрлі кезеңдерінде кездестіруге болады: ерте морула, нығыз морула, ерте бластоциста, бластоциста, жылтиған және керілген бластоцисталар. Симментал тұқымымен салыстырғанда, ақ бас сиырларынан 1,3 көп эмбрион алуға болады. Барлық көшіріліп отырғызылған эмбриондардың дамыған үлесі 45,5 % құрады. Құнажындарға трансплантацияланған эмбриондар сиырларға қарағанда жақсы дамидыны анықталды.*

*Кілтті сөздер:* суперовуляция, овуляция, сары дене, бластоциста, эмбрион, фолликула, фосфат буфері бар физиологиялық Дульбекко ерітіндісі, сатысы, жатыр.

**АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ**

**Аликулов Зерекбай Аликулович**, биология ғылымдарының кандидаты, профессор, «Биотехнология және микробиология» кафедрасы, Жаратылыстану ғылымдарының факультеті, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қ., 010008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [zer\\_kaz@mail.ru](mailto:zer_kaz@mail.ru)

**Аникина Ирина Николаевна**, доцент, «Биотехнология» кафедрасы, Ауылшаруашылық ғылымдары факультеті, Торайғыров университет, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [anikina.i@mail.ru](mailto:anikina.i@mail.ru)

**Антикеев Даурен Алмасович**, докторант, «Биология» мамандығы, Жаратылыстану ғылымдары факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [aa.dauren28@gmail.com](mailto:aa.dauren28@gmail.com)

**Атейхан Болатбек**, аға оқытушы, «Зоотехнология, генетика және селекция» кафедрасы, Ауылшаруашылық ғылымдар факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [bolatbek\\_ateihanuly@mail.ru](mailto:bolatbek_ateihanuly@mail.ru)

**Аятхан Магаш**, профессор, «Экология, өмір тіршілігі және қоршаған ортаны қорғау» кафедрасы, Инженерлік-экологиялық факультеті, Абай Мырзахмет атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., 020000, Қазақстан Республикасы, e-mail: [magash47@mail.ru](mailto:magash47@mail.ru)

**Баймурзина Баян Жұмабайқызы**, аспирант, Биология мамандығы, Табиғи география факультеті, М. Ақмулла атындағы Башқұрт мемлекеттік педагогикалық университеті, Уфа қ., 450000, Ресей Федерациясы, e-mail: [bajana77@mail.ru](mailto:bajana77@mail.ru)

**Бексеитов Токтар Қарибаевич**, Ауылшаруашылық ғылымдары факультетінің деканы, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [beks1959@mail.ru](mailto:beks1959@mail.ru)

**Габдуллина Майраш Балтабайқызы**, аға оқытушы, Жаратылыстану жоғары мектебі, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., 140000, Қазақстан Республикасы, e-mail: [shakeneve.dinara@mail.ru](mailto:shakeneve.dinara@mail.ru)

**Гаврилова Татьяна Владимировна**, аспирант, «Биология» мамандығы, Табиғи география факультеті, М. Ақмулла атындағы Башқұрт мемлекеттік педагогикалық университеті, Уфа қ., 450000, Ресей Федерациясы, e-mail: [bajana77@mail.ru](mailto:bajana77@mail.ru)

**Гаитова Наталья Александровна**, жетекші ғылыми қызметкер, «А. Г. Лорх атындағы Картоп зерттеудің федералдық орталығы» Федералдық мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесі, Люберцы қ., 140051, Ресей Федерациясы, e-mail: [e\\_oves@bk.ru](mailto:e_oves@bk.ru)

**Елубай Мадениет Азаматұлы**, химия ғылымдарының кандидатыв қауымд. профессор (доцент), Жаратылыстану ғылымдары факультеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [madik\\_chimic@mail.ru](mailto:madik_chimic@mail.ru)

**Ержанов Нурлан Тельманович**, биология ғылымдарының докторы, профессор, Торайғыров университеті, Басқарма Төрағасының ғылыми жұмыс және халықаралық ынтымақтастық жөніндегі орынбасары, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [dimi@mail.ru](mailto:dimi@mail.ru)

**Жагипарова Майра Еркалиевна**, аға оқытушы, «Биотехнология» кафедрасы, Ауылшаруашылық ғылымдар факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [seyteuovt@inbox.ru](mailto:seyteuovt@inbox.ru)

**Жетыбай Қазыбек Мұратбекұлы**, оқытушы, «Биотехнология» кафедрасы, Ауылшаруашылық ғылымдар факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [kzhetibay@gmail.com](mailto:kzhetibay@gmail.com)

**Камарова Айдана Нурлановна**, докторант, «Биология» мамандығы, Жаратылыстану ғылымдары факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [aidanakamarova2@gmail.com](mailto:aidanakamarova2@gmail.com)

**Камкин Виктор Александрович**, биология ғылымдарының кандидаты, қауымд. профессоры (доценті), «Агротехнология» кафедрасы, Ауылшаруашылық ғылымдарының факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [vikkamkin@gmail.com](mailto:vikkamkin@gmail.com)

**Каткенов Нұрлыбек Дидарұлы**, аға оқытушы, техникалық ғылымдарының магистрі, Торайғыров университеті, Ауылшаруашылық ғылымдар факультеті, Павлодар қ., 1400000, Қазақстан Республикасы, e-mail: [katkenov.n.d@mail.ru](mailto:katkenov.n.d@mail.ru)

**Масакбаева Софья Руслановна**, химия ғылымдарының кандидаты, қауымд. профессор (доцент), Жаратылыстану ғылымдары факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [sofochka184@mail.ru](mailto:sofochka184@mail.ru)

**Мухамеджанова Акмарал Сагындыковна**, докторант, «Биология» мамандығы, Жаратылыстану ғылымдарының факультеті, Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қ., 010008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [akmaral1411@gmail.com](mailto:akmaral1411@gmail.com)

**Овэс Елена Васильевна**, ғылыми жұмыс жөніндегі директордың орынбасары, «А. Г. Лорх атындағы Картоп зерттеудің федералдық орталығы» Федералдық мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекемесі, Люберцы қ., 140051, Ресей Федерациясы, e-mail: [e\\_oves@bk.ru](mailto:e_oves@bk.ru)

**Оскембаева Жұлдыз Азаматовна**, магистрант, «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы, Жаратылыстану ғылымдары факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140000, Қазақстан Республикасы, e-mail: [tyulemissova14@gmail.com](mailto:tyulemissova14@gmail.com)

**Сейтеуов Талғат Қозыбақұлы**, қауымд. профессоры, «Зоотехнология, генетика және селекция» кафедрасы, Ауылшаруашылық ғылымдар факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [seyteuovt@inbox.ru](mailto:seyteuovt@inbox.ru)

**Соловьев Алексей Георгиевич**, магистрант, «Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы, Жаратылыстану ғылымдары факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [mrendergamma@gmail.com](mailto:mrendergamma@gmail.com)

**Торгаева Диляра Сағатқызы**, магистранты, «Биотехнология» мамандығы, Ауылшаруашылық ғылымдары факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: [dilya828@mail.ru](mailto:dilya828@mail.ru)

**Шакенева Динара Кабдын-Кайырқызы**, докторант, «Биология» мамандығы, Жаратылыстану факультеті, Витаутас Магнус университеті, Каунас, 00535, Литва, e-mail: [shakeneve.dinara@mail.ru](mailto:shakeneve.dinara@mail.ru)

**Шахмиева Айсара Айткалиевна**, аға оқытушы, Жаратылыстану жоғары мектебі, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ., 140000, Қазақстан Республикасы, e-mail: [shakeneve.dinara@mail.ru](mailto:shakeneve.dinara@mail.ru)

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Аликулов Зерекбай Аликулович**, кандидат биологических наук, профессор, кафедра «Биотехнологии и микробиологии», Факультет естественных наук, Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, г. Нур-Султан, 010008, Республика Казахстан, e-mail: [zer\\_kaz@mail.ru](mailto:zer_kaz@mail.ru)

**Аникина Ирина Николаевна**, ассоц. профессор, кафедра «Биотехнология», Факультет сельскохозяйственных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [anikina.i@mail.ru](mailto:anikina.i@mail.ru)

**Антикеев Даурен Алмасович**, докторант, специальность «Биология», Факультет естественных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [aa.dauren28@gmail.com](mailto:aa.dauren28@gmail.com)

**Атейхан Болатбек**, ст. преподаватель, кафедра «Зоотехнологии, генетики и селекции», Факультет сельскохозяйственных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [bolatbek\\_ateihanuly@mail.ru](mailto:bolatbek_ateihanuly@mail.ru)

**Аятхан Магаш**, профессор, кафедра «Экологии, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды», Инженерно-экологический факультет, Кокшетауский университет имени Абая Мырзахмета, г. Кокшетау, 020000, Республика Казахстан, e-mail: [magash47@mail.ru](mailto:magash47@mail.ru)

**Баймурзина Баян Жумабаевна**, аспирант, специальность Биология, Естественный географический факультет, Башкирский государственный педагогический университет имени М. Акмуллы, г. Уфа, 450000, Российская Федерация, e-mail: [bajana77@mail.ru](mailto:bajana77@mail.ru)

**Бекситов Токтар Карибаевич**, декан Факультета сельскохозяйственных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [beks1959@mail.ru](mailto:beks1959@mail.ru)

**Габдуллина Майраш Балтабаевна**, ст. преподаватель, Высшая школа Естествознания, Павлодарский Педагогический университет, г. Павлодар, 140000, Казахстан, e-mail: [shakeneve.dinara@mail.ru](mailto:shakeneve.dinara@mail.ru)

**Гаврилова Татьяна Владимировна**, аспирант, специальность «Биология», Естественный географический факультет, Башкирский государственный педагогический университет имени М. Акмуллы, г. Уфа, 450000, Российская Федерация, e-mail: [bajana77@mail.ru](mailto:bajana77@mail.ru)

**Гаитова Наталья Александровна**, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А. Г. Лорха», г. Люберцы, 140051, Российская Федерация, e-mail: [e\\_oves@bk.ru](mailto:e_oves@bk.ru)

**Жлубай Мадениет Азаматұлы**, кандидат химических наук, ассоц. профессор (доцент), Факультет естественных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: madik\_chimic@mail.ru

**Ержанов Нурлан Тельманович**, доктор биологических наук, профессор, Заместитель Председателя Правления по научной работе и международному сотрудничеству, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [dirmi@mail.ru](mailto:dirmi@mail.ru)

**Жагипарова Майра Еркалиевна**, ст. преподаватель, кафедра «Биотехнология», Факультет сельскохозяйственных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [seyteuovt@inbox.ru](mailto:seyteuovt@inbox.ru)

**Жетыбай Казыбек Муратбекович**, преподаватель, кафедра «Биотехнология», Факультет сельскохозяйственных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [kzhetibay@gmail.com](mailto:kzhetibay@gmail.com)

**Камарова Айдана Нурлановна**, докторант, специальность «Биология», Факультет естественных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [aidanakamarova2@gmail.com](mailto:aidanakamarova2@gmail.com)

**Камкин Виктор Александрович**, кандидат биологических наук, ассоц. профессор (доцент), кафедра «Агротехнология», Факультет сельскохозяйственных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [vikkamkin@gmail.com](mailto:vikkamkin@gmail.com)

**Каткенов Нурлыбек Дидарович**, магистр техн., ст. преподаватель, наук, Торайғыров университет, Факультет сельскохозяйственных наук, г. Павлодар, 1400000, Республика Казахстан, e-mail: [katkenov.n.d@mail.ru](mailto:katkenov.n.d@mail.ru)

**Масакбаева Софья Руслановна**, кандидат химических наук, ассоц. профессор (доцент), Факультет естественных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [sofochka184@mail.ru](mailto:sofochka184@mail.ru)

**Мухамеджанова Акмарал Сагындыковна**, докторант, специальность «Биология», Факультет естественных наук, Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, г. Нур-Султан, 010008, Республика Казахстан, e-mail: [akmaral1411@gmail.com](mailto:akmaral1411@gmail.com)

**Овэс Елена Васильевна**, заместитель директора по научной работе, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А. Г. Лорха», г. Люберцы, 140051, Российская Федерация, e-mail: [e\\_oves@bk.ru](mailto:e_oves@bk.ru)

**Оскембаева Жулдыз Азаматовна**, магистрант, специальность «Химическая технология неорганических веществ», Факультет естественных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140000, Республика Казахстан, e-mail: [tyulemissova14@gmail.com](mailto:tyulemissova14@gmail.com),

**Сейтеуов Талгат Козыбакович**, ассоц. профессор, кафедра «Зоотехнологии, генетики и селекции», Факультет сельскохозяйственных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [seyteuovt@inbox.ru](mailto:seyteuovt@inbox.ru)

**Соловьев Алексей Георгиевич**, магистрант, специальность «Химическая технология органических веществ», Факультет естественных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [mrendergamma@gmail.com](mailto:mrendergamma@gmail.com)

**Торгаева Диляра Сагатовна**, магистрант, специальность «Биотехнология», Факультет сельскохозяйственных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: [dilya828@mail.ru](mailto:dilya828@mail.ru)

**Шакенева Динара Кабдын-Каировна**, докторант, специальность «Биология», Факультет естественных наук, Витаутаса Магнуса университет, Каунас, 00535, Литва, e-mail: [shakeneve.dinara@mail.ru](mailto:shakeneve.dinara@mail.ru)

**Шамхиева Айсара Айткалиевна**, ст. преподаватель, Высшая школа Естествознания, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар, 140000, Казахстан, e-mail: [shakeneve.dinara@mail.ru](mailto:shakeneve.dinara@mail.ru)



**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Alikulov Zerekbay**, Candidate of Biological Sciences, professor, Department of «Biotechnology and Microbiology», Faculty of Natural Sciences, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, 110008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [zer\\_kaz@mail.ru](mailto:zer_kaz@mail.ru)

**Anikina Irina Nikolaevna**, associate professor, Department of «Biotechnology», Faculty of Agricultural Sciences, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [anikina.i@mail.ru](mailto:anikina.i@mail.ru)

**Antikeyev Dauren Almasovich**, doctoral student in «Biology», Faculty of Natural Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [aa.dauren28@gmail.com](mailto:aa.dauren28@gmail.com)

**Ateikhan Bolatbek**, senior lecturer, Department of «Zootechnology, Genetics and Breeding», Faculty of Agricultural Sciences, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [bolatbek\\_ateihanuly@mail.ru](mailto:bolatbek_ateihanuly@mail.ru)

**Ayatkhan Magash**, professor, Department of «Ecology», Life Safety and Environmental Protection, Faculty of Environmental Engineering, Abai Myrzakhmet Kokshetau University, Kokshetau, 020000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [magash47@mail.ru](mailto:magash47@mail.ru)

**Baymurzina Bayan Zhumabaevna**, postgraduate student in Biology Faculty of Natural Geography, Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla, Ufa, 450000, Russian Federation, e-mail: [bajana77@mail.ru](mailto:bajana77@mail.ru)

**Bexeitov Toktar Karibaevich**, Dean of the Faculty of Agricultural Sciences, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [beks1959@mail.ru](mailto:beks1959@mail.ru)

**Erzhanov Nurlan Telmanovich**, Doctor of Biological Sciences, professor, Deputy Chairman of the Board for Scientific Work and International Cooperation, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [dirni@mail.ru](mailto:dirni@mail.ru)

**Gabdullina Mayras Baltabaevna**, senior lecturer, Higher School of Natural Sciences, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, 140,000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [shakeve.dinara@mail.ru](mailto:shakeve.dinara@mail.ru)

**Gaitova Natalya Alexandrovna**, leading researcher, Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Research Center for Potato named after A. G. Lorkh», Lyubertsy, 140051, Russian Federation, e-mail: [e\\_oves@bk.ru](mailto:e_oves@bk.ru)

**Gavrilova Tatyana Vladimirovna**, postgraduate student in Biology Faculty of Natural Geography, Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla, Ufa, 450000, Russian Federation, e-mail: [bajana77@mail.ru](mailto:bajana77@mail.ru)

**Kamarova Aidana Nurlanovna**, doctoral student in «Biology», Faculty of Natural Sciences, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [aidanakamarova2@gmail.com](mailto:aidanakamarova2@gmail.com)

**Kamkin Viktor Aleksandrovich**, Candidate of Biological Sciences, associate professor, Department, of «Agrotechnology» Faculty of Agricultural Sciences, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [vikkamkin@gmail.com](mailto:vikkamkin@gmail.com)

**Katkenov Nurlybek Didarovich**, Master of Technical Sciences, senior lecturer, Toraighyrov University, Pavlodar, 1400000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [katkenov.n.d@mail.ru](mailto:katkenov.n.d@mail.ru)

**Massakbayeva Sofya Ruslanovna**, Candidate of Chemical Sciences, associate professor, Faculty of Natural Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [sofochka184@mail.ru](mailto:sofochka184@mail.ru)

**Mukhamejanova Akmaral Sagyndykovna**, doctoral student in «Biology», Faculty of Natural Sciences, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, 110008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [akmaral1411@gmail.com](mailto:akmaral1411@gmail.com)

**Oskembayeva Zhuldyz Azamatovna**, undergraduate student in «Chemical Technology of Inorganic Substances», Faculty of Natural Science, Toraighyrov University, Pavlodar, 140000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [tyulemissova14@gmail.com](mailto:tyulemissova14@gmail.com)

**Oves Elena Vasilievna**, Deputy Director for Research, Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Research Center for Potato named after A. G. Lorkh», Lyubertsy, 140051, Russian Federation, e-mail: [e\\_oves@bk.ru](mailto:e_oves@bk.ru)

**Seiteuov Talgat Kozibakhovich**, associate professor, Department of «Zootechnology, Genetics and Breeding», Faculty of Agricultural Sciences, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [seyteuovt@inbox.ru](mailto:seyteuovt@inbox.ru)

**Shakeneva Dinara Kabyrdyn-Kairovna**, doctoral student in Biology, Faculty of Natural Sciences, Vytautas Magnus University, Kaunas, 00535, Lithuania, e-mail: [shakeve.dinara@mail.ru](mailto:shakeve.dinara@mail.ru)

**Shamhieva Aysara Aitkaliyevna**, senior lecturer, Higher School of Natural Sciences, Pavlodar Pedagogical University, Pavlodar, 140000, Republic of Kazakhstan, e-mail: [shakeve.dinara@mail.ru](mailto:shakeve.dinara@mail.ru)

**Solovyevev Alexey Georgievich**, undergraduate student in «Chemical Technology of Organic Substances», Faculty of Natural Sciences, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [mrendergamma@gmail.com](mailto:mrendergamma@gmail.com)

**Torgaeva Dilyara Sagatovna**, undergraduate student, in «Biotechnology», Faculty of Agricultural Sciences, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [dilya828@mail.ru](mailto:dilya828@mail.ru)

**Yelubay Madeniet Azamatuly**, c.c.s., associate professor, Faculty of Natural Sciences, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [madik\\_chimic@mail.ru](mailto:madik_chimic@mail.ru)

**Zhagiparova Mayra Yerkalievna**, senior lecturer, Department of «Biotechnology», Faculty of Agricultural Sciences, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [seyteuovt@inbox.ru](mailto:seyteuovt@inbox.ru)

**Zhetybay Kazybek Muratbekovich**, teacher, Department of «Biotechnology», Faculty of Agricultural Sciences, Toraighyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: [kzhetibay@gmail.com](mailto:kzhetibay@gmail.com)

**ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ  
В НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ  
(«ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ»,  
«НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА», «КРАЕВЕДЕНИЕ»)**

Редакционная коллегия просит авторов руководствоваться следующими правилами при подготовке статей для опубликования в журнале.

Научные статьи, представляемые в редакцию журнала должны быть оформлены согласно базовым издательским стандартам по оформлению статей в соответствии с ГОСТ 7.5-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов», пристатейных библиографических списков в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

**\*В номер допускается не более одной рукописи от одного автора либо того же автора в составе коллектива соавторов.**

**\*Количество соавторов одной статьи не более 5.**

**\*Степень оригинальности статьи должна составлять не менее 60 %.**

**\*Направляемые статьи не должны быть ранее опубликованы, не допускается последующее опубликование в других журналах, в том числе переводы на другие языки.**

**\*Решение о принятии рукописи к опубликованию принимается после проведения процедуры рецензирования.**

**\*Рецензирование проводится конфиденциально («двустороннее слепое рецензирование»), автору не сообщается имя рецензента, а рецензенту – имя автора статьи.**

**\*Оплата за публикацию статьи производится после положительного ответа редакции. Стоимость публикации в журнале за страницу 1000 (одна тысяча) тенге, включая статьи магистрантов и докторантов в соавторстве с лицами с ученой степенью.**

**Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами:**

– В журналы принимаются статьи по всем научным направлениям, набранные на компьютере, напечатанные на одной стороне листа с полями 30 мм со всех сторон листа, электронный носитель со всеми материалами в текстовом редакторе «Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010) для Windows».

– Общий объем статьи, включая аннотации, литературу, таблицы, рисунки и математические формулы не должен превышать **12 страниц печатного текста.**

*Текст статьи: кегль – 14 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка).*

Структура научной статьи включает название, аннотации, ключевые слова, основные положения, введение, материалы и методы, результаты и обсуждение, заключение, выводы, информацию о финансировании (при наличии), список литературы (используемых источников) к каждой статье, включая романизированный (транслитерированный латинским алфавитом) вариант написания источников на кириллице (на казахском и русском языках) см. ГОСТ 7.79–2000 (ИСО 9–95) *Правила транслитерации кирилловского письма латинским алфавитом.*

Статья должна содержать:

1 **МРНТИ** (Межгосударственный рубрикатор научной технической информации);

2 **DOI** – после МРНТИ в верхнем правом углу (присваивается и заполняется редакцией журнала);

3 **Фамилия, имя, отчество** (полностью) автора (-ов) – на казахском, русском и английском языках (жирным шрифтом, по центру);

4 **Ученая степень, ученое звание;**

5 **Аффилиация** (факультет или иное структурное подразделение, организация (место работы (учебы)), город, почтовый индекс, страна) – на казахском, русском и английском языках;

6 **E-mail;**

7 **Название статьи** должно отражать содержание статьи, тематику и результаты проведенного научного исследования. В название статьи необходимо вложить информативность, привлекательность и уникальность (*не более 12 слов, прописными буквами, жирным шрифтом, по центру, на трех языках: русский, казахский, английский либо немецкий*);

8 **Аннотация** – краткая характеристика назначения, содержания, вида, формы и других особенностей статьи. Должна отражать основные и ценные, по мнению автора, этапы, объекты, их признаки и выводы проведенного исследования. Дается на казахском, русском и английском либо немецком языках (*рекомендуемый объем аннотации – не менее 150, не более 300 слов, курсив, нежирным шрифтом, кегль – 12 пунктов, абзацный отступ слева и справа 1 см, см. образец*);

9 **Ключевые слова** – набор слов, отражающих содержание текста в терминах объекта, научной отрасли и методов исследования (*оформляются на трех языках: русский, казахский, английский либо немецкий; кегль – 12 пунктов, курсив, отступ слева-справа – 1 см.*). Рекомендуемое количество ключевых слов – 5-8, количество слов внутри ключевой фразы – не более 3. Задаются в

порядке их значимости, т.е. самое важное ключевое слово статьи должно быть первым в списке (см. образец);

10 **Основной текст статьи** излагается в определенной последовательности его частей, включает в себя:

- **Введение / Кіріспе / Introduction** (*абзац 1 см по левому краю, жирными буквами, кегль – 14 пунктов*). Обоснование выбора темы; актуальность темы или проблемы. Актуальность темы определяется общим интересом к изученности данного объекта, но отсутствием исчерпывающих ответов на имеющиеся вопросы, она доказывается теоретической или практической значимостью темы.

- **Материалы и методы** (*абзац 1 см по левому краю, жирными буквами, кегль – 14 пунктов*). Должны состоять из описания материалов и хода работы, а также полного описания использованных методов.

- **Результаты и обсуждение** (*абзац 1 см по левому краю, жирными буквами, кегль – 14 пунктов*). Приводится анализ и обсуждение полученных вами результатов исследования. Приводятся выводы по полученным в ходе исследования результатам, раскрывается основная суть. И это один из самых важных разделов статьи. В нем необходимо провести анализ результатов своей работы и обсуждение соответствующих результатов в сравнении с предыдущими работами, анализами и выводами.

- **Информацию о финансировании** (при наличии) (*абзац 1 см по левому краю, жирными буквами, кегль – 14 пунктов*).

- **Выводы / Қорытынды / Conclusion** (*абзац 1 см по левому краю, жирными буквами, кегль – 14 пунктов*).

**Выводы** – обобщение и подведение итогов работы на данном этапе; подтверждение истинности выдвигаемого утверждения, высказанного автором, и заключение автора об изменении научного знания с учетом полученных результатов. Выводы не должны быть абстрактными, они должны быть использованы для обобщения результатов исследования в той или иной научной области, с описанием предложений или возможностей дальнейшей работы.

- **Список использованных источников / Пайдаланған деректер тізімі / References** (*жирными буквами, кегль – 14 пунктов, в центре*). включает в себя:

**Статья и список использованных источников** должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.5-98; ГОСТ 7.1-2003 (*см. образец*).

Очередность источников определяется следующим образом: сначала последовательные ссылки, т.е. источники на которые вы ссылаетесь по очередности в самой статье. Затем дополнительные источники, на которых нет ссылок, т.е. источники, которые не имели место в статье, но рекомендованы вами читателям для ознакомления, как смежные работы, проводимые параллельно. Объем не менее 10 не более чем 20 наименований (ссылки и примечания в статье

обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки). В случае наличия в списке использованных источников работ, представленных на кириллице, необходимо представить список литературы в двух вариантах: первый – в оригинале, второй – романизированный (транслитерация латинским алфавитом) вариант написания источников на кириллице (на казахском и русском языках) см. ГОСТ 7.79–2000 (ИСО 9–95) Правила транслитерации кирилловского письма латинским алфавитом.

Романизированный список литературы должен выглядеть следующим образом:

автор(-ы) (транслитерация) → название статьи в транслитерированном варианте → [перевод названия статьи на английский язык в квадратных скобках] → название казахоязычного либо русскоязычного источника (транслитерация, либо английское название – если есть) → выходные данные с обозначениями на английском языке.

11 **Иллюстрации, перечень рисунков** и подрисовочные надписи к ним представляют по тексту статьи. В электронной версии рисунки и иллюстрации представляются в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi.

12 **Математические формулы** должны быть набраны в Microsoft Equation Editor (каждая формула – один объект).

#### **На отдельной странице (после статьи)**

**В электронном варианте приводятся полные почтовые адреса, номера служебного и домашнего телефонов, e-mail (номер телефона для связи редакции с авторами, не публикуются);**

#### **Сведения об авторах**

На казахском языке	На русском языке	На английском языке
Фамилия Имя Отчество (полностью)		
Должность, ученая степень, звание		
Организация		
Город		
Индекс		
Страна		
E-mail		
Телефон		

### **Информация для авторов**

Для статей, публикуемых в Научном журнале «Вестник Торайғыров университета. Химико-биологическая серия», требуется экспертное заключение.

**Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой статьи.**

Если статья отклонена антиплагиатом или рецензентом статья возвращается автору на доработку. Автор может повторно отправить статью на антиплагиат или рецензирование 1 раз. За содержание статьи несет ответственность Автор.

**Статьи, оформленные с нарушением требований, к публикации не принимаются и возвращаются авторам.**

Датой поступления статьи считается дата получения редакцией ее окончательного варианта.

Статьи публикуются по мере поступления.

**Периодичность издания журналов – четыре раза в год (ежеквартально)**

Сроки подачи статьи:

- первый квартал до 10 февраля;
- второй квартал до 10 мая;
- третий квартал до 10 августа;
- четвертый квартал до 10 ноября.

**Статьи отправлять вместе с квитанцией об оплате.** Стоимость публикации в журнале за страницу 1000 (одна тысяча) тенге, включая статьи магистрантов и докторантов в соавторстве с лицами с ученой степенью.

**Статью (электронную версию, и квитанции об оплате) следует направлять на сайт: [vestnik.tou.edu.kz](http://vestnik.tou.edu.kz). Для подачи статьи на публикацию необходимо пройти регистрацию на сайте.**

**140008, Республика Казахстан, г. Павлодар, ул. Ломова, 64,**

НАО «Торайғыров университет»,

**Издательство «Toraighyrov University», каб. 137.**

Тел. 8 (7182) 67-36-69, (внутр. 1147).

E-mail: [kereku@tou.edu.kz](mailto:kereku@tou.edu.kz)

#### **Наши реквизиты:**

НАО «Торайғыров университет» РНН 451800030073 БИН 990140004654	НАО «Торайғыров университет» РНН 451800030073 БИН 990140004654	Приложение <a href="http://kaspi.kz">kaspi.kz</a> Платежи – Образование – Оплата за ВУЗы – Заполняете все графы (в графе Факультет укажите «За публикацию в научном журнале, название журнала и серии»)
АО «Jysan Bank» ИИК KZ57998FTB00 00003310 БИК TSEKZK A Кбе 16 Код 16 КНП 861	АО «Народный Банк Казахстана» ИИК KZ156010241000003308 БИК HSBKZKX Кбе 16 Код 16 КНП 861	

**ОБРАЗЕЦ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ**

МРНТИ 04.51.59

DOI xxxxxxxxxxxxxxxx

**С. С. Аубакирова, З. С. Искакова**

Торайғыров университеті, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

**ҚАЗІРГІ КЕЗЕҢДЕГІ ӘЛЕМДІК ДІН  
НЫСАНДАРЫНЫҢ ӘЛЕУМЕТТЕНУІ**

*Берілген мақалада Қазақстан өзінің көп ұлтты мәдениетімен ғана емес, көптеген этностардың, конфессиялардың бейбіт көршілестігінің тәжірибесімен бірегей әлем елдерінің қатарына жатады. Біздің еліміздің бірегейлігі тәуелсіз Қазақстанның қалыптасу сәтінен бастап, республиканың мемлекеттік ұлттық саясатының тарихи негізі болып табылатын этносаралық, конфессияаралық бейбітшілік пен келісімді қамтамасыз ету мемлекет тарапынан басым назар аударылуы туралы қарастырылған. Мемлекетті одан әрі нығайту, оның қауіпсіздігі, экономиканың тұрақты дамуы және азаматтарымыздың әл-ауқатының артуы үшін Қазақстанға ұзақ мерзімді тұрақтылық, бейбітшілік пен келісім қажет. Бұл, ең алдымен, ел басшылығының этномәдениет пен конфессиялық саясатқа беретін маңыздылығын білдіреді. Бұл кездейсоқ емес, өйткені қазіргі уақытта қазақстандық қоғамның әлеуметтік-экономикалық және саяси тұрақтылығына ықпал ететін факторлардың бірі ұлтаралық, конфессияаралық келісімді сақтау болып табылады. Қазақстан-этникааралық және конфессияаралық катаклизмдерден құтыла алған аз ғана посткеңестік мемлекеттердің бірі болып табылады.*

*Кілтті сөздер: этнос, этносаясат, дін, ұлтаралық қатынастар.*

**Кіріспе**

Бүгінгі таңда этносаралық және конфессияаралық бейбітшілікті сақтаудың ең күшті факторы еліміздің тұңғыш Президенті Н. Ә. Назарбаевтың саликалы және дана саясаты болып табылады. Мемлекет басшысы халықтар арасындағы бейбітшілік пен келісім идеясын үнемі қолдап, насихаттайды. Діни эмиссарлар, шовинистік ұйымдар тарапынан қоғамдық-саяси жағдайды тұрақсыздандырудың кез келген әрекеттері, әдетте,

құлдырайды. Ел басшылығы өзінің белсенді және шебер іс-әрекеттерімен республика аумағында тұратын барлық этностық, конфессиялық топтардың экономикалық, саяси және мәдени дамуы үшін тең мүмкіндіктер жасайды. Қазақстандағы қазіргі заманғы ұлттық құрылыс үдерістері біртұтас ұлттық мемлекет құрудан, қандай да бір этностың преференция саясатынан бас тартуды көрсетеді. Конфессиялар мәселесі этникалық тығыз байланысты болғандықтан, «этнос» ұғымын егжей-тегжейлі қарастырайық.

*Продолжение текста публикуемого материала*

**Зерттеудің нысаны:** діни нысандардың әлеуметтенуі

**Зерттеудің пәні:** қазіргі кездегі әлемдік діни нысандар

**Мақсаты:** Қазақстанда көптеген этностардың, конфессиялардың бейбіт көршілестігінің тәжірибесімен бірегей әлем елдерінің қатарына жатады. Біздің еліміздің бірегейлігі тәуелсіз Қазақстанның қалыптасу сәтінен бастап, республиканың мемлекеттік ұлттық саясатының тарихи негізі болып табылатын этносаралық, конфессияаралық бейбітшілік пен келісімді қамтамасыз ету мемлекет тарапынан басым назар аудару қажет.

**Міндеттері:**

- мемлекеттік ұйымдардың діни ұйымдар арасындағы байланысын анықтау;

- діни нысандарға шолу жасау.

**Зерттеудің әдістері мен нәтижесі**

Сонғы уақытта «этнос» термині және одан «этникалық», «этнократия» және т.б. туындылар ғылыми – зерттеу әдебиетінде жиі кездеседі. Батыс әлемінің саяси «негізгі ағым» және саяси истэблишментінде бұл көп уақыт бойы этноконфликтология сияқты пән болған құбылыс бірден мойындалмаған. Ұлттық (этникалық) мәселеге ерекше көзқарас коммунистік идеология жасады. Ол үшін басымдық жеке тұлғаның құқығы емес, таптық қатынастардың саласы және пролетарлық интернационализм саясаты болды. Жалпы алғанда, этностық саясатты этникалық немесе ұлттық белгілері бойынша әлеуметтік топтардың нақты, күтілетін немесе жалған теңсіздігіне байланысты проблемаларды реттеу жөніндегі мақсатты қызмет ретінде анықтауға болады.

*Продолжение текста публикуемого материала*

**Қорытынды**

Жоғарыда айтылғандарды түйіндей келе, ислам мен православие – екі ірі әлемдік дін – осы діндердің дәстүрлі сипатымен байланысты конфессияаралық қатынастар жүйесінде ерекше орын алатынын атап өту қажет.

*Продолжение текста публикуемого материала*

## Пайдаланған деректер тізімі

- 1 **Кузнецов, А. М.** Этническое и национальное в политическом дискурсе [Текст] // Журнал «Полис. Политические исследования». – М., 2007. – С. 9–23.
- 2 **Ачкасов, В. А.** Этнополитология [Текст] : Учебник для бакалавров / 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2014. – 495 с.
- 3 Наши объятия соотечественникам всегда открыты. Из речи на торжественном заседании Всемирного курылтая казахов. 1 октября 1992 г. [Электронный ресурс]. – <http://bibliotekar.kz/istorija-kazahstana-za-9-klass-hrestomat/nashi-objatija-sootechestvennikam-vsegda.html>.
- 4 Международная политическая конференция «Нация, религии – православие и новые европейские реалии» [Текст] // Афины, 17–19 апреля 2005 г. Доклады. – Афины, 2006.
- 5 О встрече с митрополитом бомбейской иепархии сирийской маланкарской православной церкви. 30.08.13. [Текст] // Документы Международной Ассамблеи Православия [Электронный ресурс]. – [http://www.mid.ru/ru/maps/in/-/asset\\_publisher/EpJ5G4lcymvb/content/id/98346](http://www.mid.ru/ru/maps/in/-/asset_publisher/EpJ5G4lcymvb/content/id/98346).
- 6 В Казахстане действует более 3600 религиозных объединений, представляющих 18 конфессий. 04.08.2017. [Электронный ресурс]. – <https://www.zakon.kz/4871654-v-kazahstane-deystvuet-bolee-3600.html>.
- 7 Мұртаза Бұлұтай. Қазақстандағы дін және мемлекет қатынастары // «Дала мен Қала» газеті. – Алматы, 2005. – 5 б.
- 8 **Байтенова, Н. Ж.** Қазақстандағы діндер. – Алматы, 2008. – 4 б.
- 9 **Кенжетгаев, Д., Асқаров, Н., Сайлыбаев, Ә., Тұяқбаев, Ө.** Дінтану. – Астана, 2010. – 210 б.
- 10 **Әбсаттар Қажы Дербісәлі.** Ислам және заман. – Алматы 2003. –142 б.

## References

- 1 **Kuznetsov, A. M.** E`tnicheskoe i nacional`noe v politicheskom diskurse. [Ethnic and National in Political Discourse] [Text]. In Journal «Policy. Political Studies». – М., 2007. – P. 9–23.
- 2 **Achkasov, V. A.** Etnopolitologija [Text] : Uchebnik dlja bakalavrov [Ethnopolitology [Text] : textbook for bachelors] / 2nd ed., rev. and add. – М. : Yurayt Publishing House, 2014. – 495 p.
- 3 Nashi ob`yatiya sootechestvennikam vsegda otkry`ty`. Iz rechi na torzhestvennom zasedanii Vsemirnogo kury`ltaya kazaxov. 1 oktabriia 1992 g. [Our arms are always open to compatriots. From a speech at the Ceremonial meeting of

the World Kuryltai of Kazakhs. October 1, 1992] [Electronic resource]. – <http://bibliotekar.kz/istorija-kazahstana-za-9-klass-hrestomat/nashi-objatija-sootechestvennikam-vsegda.html>.

4 Mezhdunarodnaja politicheskaja konferencija «Nacija, religii – pravoslavie i novye evropejskie realii» [International political conference «Nation, religions – Orthodoxy and new European realities»]. Athens, April 17–19, 2005. Papers. – Athens, 2006.

5 O vstreche s mitropolitom bombejskoj ieparxii sirijskoj malankarskoj pravoslavnoj cerkvi. 30.08.13. Dokumenty Mezhdunarodnoj Assamblei Pravoslavija [About the meeting with the Metropolitan of the Bombay diocese of the Syrian Malankara Orthodox Church. 30.08.13. Documents of the International Assembly of Orthodoxy.] [Electronic resource]. – [http://www.mid.ru/ru/maps/in/asset\\_publisher/EpJ5G4lcymvb/content/id/98346](http://www.mid.ru/ru/maps/in/asset_publisher/EpJ5G4lcymvb/content/id/98346).

6 V Kazaxstane dejstvuet bolee 3600 religiozny`x ob`edinenij, predstavlyayushhix 18 konfessij. 04.08.2017. [More than 3600 religious associations, representing 18 confessions, operate in Kazakhstan. 04.08.2017.] [Electronic resource]. – <https://www.zakon.kz/4871654-v-kazahstane-deystvuet-bolee-3600.html>.

7 **Murtaza Bulutai.** Qazaqstandaǵy din jáne memleket qatynastary [Religion and state relations in Kazakhstan]. In Newspaper «Dala and the City». – Алматы, 2005.– 5 p.

8 **Baytenova, N. Zh.** Qazaqstandaǵy dinder [Religions in Kazakhstan.]. – Алматы, 2008. – 4 p.

9 **Kenzhetaev D., Askarov N., Saylybayev A., Tuyakbayev O.** Dintany [Religious studies]. – Astana, 2010. –210 p.

10 **Absattar Haji Derbisali.** Islam jáne zaman [Islam and time]. – Алматы, 2003. – 142 p.

*C. C. Аубакирова, З. С. Искакова*

**Социализация современных мировых религиозных объектов**

Торайғыров университет,  
Республика Казахстан, г. Павлодар.

*S. S. Aubakirova, Z. S. Iskakova*

**Socialization of modern world religious sites**

Toraighyrov University,  
Republic of Kazakhstan, Pavlodar.

*В данной статье Казахстан – одна из уникальных стран мира не только с его многонациональной культурой, но и с опытом мирного соседства многих этнических групп и религий. Уникальность нашей страны в том, что с момента образования независимого Казахстана государство уделяет особое внимание обеспечению межнационального, межрелигиозного мира и согласия, что является исторической основой национальной политики республики. Казахстану нужна долгосрочная стабильность, мир и согласие для дальнейшего укрепления государства, его безопасности, устойчивого экономического развития и повышения благосостояния наших граждан. Это означает, прежде всего, важность, которую руководство страны придает этнокультурной и религиозной политике. Это не случайно, ведь одним из факторов, способствующих социально-экономической и политической стабильности казахстанского общества сегодня, является сохранение межнационального, межконфессионального согласия. Казахстан – одно из немногих постсоветских государств, переживших межэтнические и межрелигиозные катаклизмы.*

*Ключевые слова: этнос, этнополитика, религия, межэтнические отношения.*

*In this article, Kazakhstan is one of the unique countries in the world, not only with its multinational culture, but also with the experience of peaceful neighborhood of many ethnic groups and religions. The uniqueness of our country is that since the formation of independent Kazakhstan, the state has been paying special attention to ensuring interethnic, interreligious peace and harmony, which is the historical basis of the republic's national policy. Kazakhstan needs long-term stability, peace and harmony to further strengthen the state, its security, sustainable economic development and increase the well-being of our citizens. This means, first of all, the importance that the country's leadership attaches to ethnocultural and religious policy. This is not accidental, because one of the factors contributing to the socio-economic and political stability of Kazakhstani society today is the preservation of interethnic, interfaith harmony. Kazakhstan is one of the few post-Soviet states that survived inter-ethnic and inter-religious cataclysms.*

*Keywords: ethnos, ethnopolitics, religion, interethnic relations.*

Авторлар туралы ақпарат	Сведения об авторах	Information about the authors
<b>Аубакирова Салтанат Советкызы</b> , PhD, қауымд. профессор (доцент), Гуманитарлық және әлеуметтік ғылымдар факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: aubakur@mail.ru. тел.: 8700-000-00-00	<b>Аубакирова Салтанат Советовна</b> , PhD, ассоц. профессор (доцент), Факультет Гуманитарных и социальных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: aubakur@mail.ru. тел.: 8700-000-00-00	<b>Aubakirova Soltanat Sovetovna</b> , PhD, Associate Professor, Faculty of Humanities and Social Sciences, Toraihyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: aubakur@mail.ru. tel.: 8700-000-00-00
<b>Искакова Зауреш Сабырбекқызы</b> , гум.ғ.м., оқытушы, Гуманитарлық және әлеуметтік ғылымдар факультеті, Торайғыров университеті, Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы, e-mail: zauresh_iskakova@mail.ru. тел.: 8700-000-00-00	<b>Искакова Зауреш Сабырбековна</b> , м.гум.н., преподаватель, Факультет гуманитарных и социальных наук, Торайғыров университет, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: zauresh_iskakova@mail.ru. тел.: 8700-000-00-00	<b>Iskakova Zauresh Sabyrbekovna</b> , Master of Arts, lecturer, Faculty of Humanities and Social Sciences, Toraihyrov University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan, e-mail: zauresh_iskakova@mail.ru. tel.: 8700-000-00-00

**ПУБЛИКАЦИОННАЯ ЭТИКА  
НАУЧНОГО ЖУРНАЛА  
(«ВЕСТНИК ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ»,  
«НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА», «КРАЕВЕДЕНИЕ»)**

Редакционная коллегия журналов «Вестник Торайғыров университет», «Наука и техника Казахстана» и «Краеведение» в своей работе придерживается международных стандартов по этике научных публикаций и учитывает информационные сайты ведущих международных журналов.

Редакционная коллегия журнала, а также лица, участвующие в издательском процессе в целях обеспечения высокого качества научных публикаций, во избежание недобросовестной практики в публикационной деятельности (использование недостоверных сведений, изготовление данных, плагиат и др.), обеспечения общественного признания научных достижений обязаны соблюдать этические нормы и стандарты, принятые международным сообществом и предпринимать все разумные меры для предотвращения таких нарушений.

Редакционная коллегия ни в коем случае не поощряет неправомерное поведение (плагиат, манипуляция, фальсификация) и приложить все силы для предотвращения наступления подобных случаев. В случае, если редакционной коллегии станет известно о любых неправомерных действиях в отношении опубликованной статьи в журнале или в случае отрицательного результата экспертизы редколлегии статья отклоняется от публикации.

Редакционная коллегия не должна раскрывать информацию о принятых к опубликованию рукописей третьим лицам, не являющимся рецензентами, потенциальными рецензентами, членами редакционной коллегии, работниками типографии. Неопубликованные данные, полученные из рукописей, не должны использоваться в личных исследовательских целях без письменного разрешения автора.

**Ответственность экспертов (рецензентов)**

Рецензенты должны давать объективные суждения и указывать на соответствующие опубликованные работы, которые еще не цитируются. К рецензируемым статьям следует обращаться конфиденциально. Рецензенты будут выбраны таким образом, чтобы не было конфликта интересов в отношении исследования, авторов и / или спонсоров исследования.

**Ответственность авторов**

Ответственность за содержание работы несет автор. Авторы обязаны вносить исправления, пояснения, опровержения и извинения, если такие имеются.

Автор не должен представлять статью, идентичную ранее опубликованной в другом журнале. В частности, не принимаются переводы на английский либо немецкий язык статей, уже опубликованных на другом языке.

В случае обнаружения в рукописи статьи существенных ошибок автор должен сообщить об этом редактору раздела до момента подписи в печать оригинал-макета номера журнала. В противном случае автор должен за свой счет исправить все критические замечания.

Направляя статью в журнал, автор осознаёт указанную степень персональной ответственности, что отражается в письменном обращении в редакционную коллегию Журнала.



Теруге 20.12.2021 ж. жіберілді. Басуға 30.12.2021 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

1,51 МБ RAM

Шартты баспа табағы 8,34.

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген А. К. Темиргалинова

Корректор: А. Р. Омарова

Тапсырыс № 3889

Сдано в набор 20.12.2021 г. Подписано в печать 30.12.2021 г.

Электронное издание

1,51 МБ RAM

Усл.п.л. 8,34. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка А. К. Темиргалинова

Корректор: А. Р. Омарова

Заказ № 3889

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

Павлодар мемлекеттік университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik-pm.tou.edu.kz