

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ҚОЛДАНБАЛЫ БИОТЕХНОЛОГИЯНЫҢ  
ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ»  
АТТЫ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ  
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ  
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**МАТЕРИАЛЫ  
МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ  
БИОТЕХНОЛОГИИ»**

**ПАВЛОДАР  
2023**

ӘОЖ 60  
КБЖ 28.087.1  
К62

**Редакция алқасының бас редакторы:**

**Садықов Е. Т.**, э.ф.д., профессор, «Торайғыров университеті» КЕАҚ  
Басқарма Төрағасы – Ректор

**Жауапты редактор:**

**Ержанов Н. Т.**, б.ф.д., профессор, «Торайғыров университеті» КЕАҚ  
ғылыми жұмыс және халықаралық ынтымақтастық жөніндегі -Басқарма мүшесі-проректор

**Редакция алқасының мүшелері:**

Бейсембаева А. К., Жусупбаева Д. А., Исенова Б. К., Крыкбаева М. С.

**Жауапты хатшылар:**

Бейсембаева А. К., Жусупбаева Д. А.

**К62** «Қолданбалы биотехнологияның өзекті мәселелері» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары. – Павлодар : Торайғыров университеті, 2023. – 177с.

ISBN 978-601-345-471-9

«Қолданбалы биотехнологияның өзекті мәселелері» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының (24 қараша 2023 жыл) жинағында келесі ғылыми бағыттар бойынша ұсынылған мақалалар енгізілген: Замануи биотехнологияның өзекті мәселелері, Биотехнология салаларының жетістіктері.

Жинақ көпшілік оқырманға арналады.  
Мақала мазмұнына автор жауапты.

ӘОЖ 60  
КБЖ 28.087.1

ISBN 978-601-345-471-9

©Торайғыров университеті, 2023

**Секция 1**  
**Замануи биотехнологияның өзекті мәселелері**  
**Актуальные проблемы современной биотехнологии**

**FEATURES OF DIRECT REGENERATION  
DOMESTIC POTATO VARIETIES  
IN CULTURE IN VITRO**

AMANKELDI S.  
Student bachelor, 4-course, Toraighyrov University

Potatoes are among the most important agricultural crops. In the world production of crop production, the potato occupies the fourth place, after millet, rice and corn [1]. The average consumption of potatoes per capita in Kazakhstan is 120-130 kg per year per person, i.e. potatoes are still a «second bread» for Kazakhstanis. Currently, potatoes in our country are cultivated on an area of 180-190 thousand hectares, the average yield of potatoes in the republic is 161.8 kg/ ha. Forward – looking the gross potato harvest averages about 3.7 million tons per year [2]. It is used as the most important food, technical and fodder crop, also for potato products, the main of which are chips, French fries, mashed potatoes and others. Which accounts for about 20 % of the acreage in the world and about 15 % of world production [3, 4].

With the help of modern methods of genetic engineering, it is possible to create new forms of plants, improving valuable traits and agronomic qualities that are limited by the genetic characteristics of this species. The regenerative ability of plants depends on many factors: on the composition nutrient medium, selection of optimal growth regulators (cytokinins and auxins); depending on the type of explant (stem, leaf, root) and also from a source of carbohydrates. At the same time, the potato genotype is a decisive success factor in in vitro culture. In cultivars of the cultivated potato species *S. tuberosum* L. , regenerating plants have been obtained from almost all organs: from leaf petioles [5], leaf blades [6], stem explants [7], club discs [8], protoplasts [9, 10].

The ultimate goal of these experimental studies is to develop a genome editing technology for commercial domestic potato varieties, where determining the most optimal way to regenerate shoots from different explants solves the effectiveness of the tasks set. Thus, this article discusses the regenerative ability of explants of different potato varieties.

### Materials and methods

In June 2023, I had an internship at the National Center of Biotechnology, which is located in Astana. The course of research and all the methods listed below have been studied by me in practice.

Four varieties of potatoes of the domestic family were used as objects of research – Astanalyk, Kunaev Monument, Tokhtar and Axor. The Axor variety is bred in the Kazakh Research Institute of Potato and Vegetable Growing. Getting something like a stepwise, intraspecific hybridization. Included in the State Register of Selective Achievements of the Republic of Kazakhstan in 1998. The Tokhtar variety is medium-early, high-yielding, with high field resistance to viral and fungal diseases. Relatively heat-resistant and drought-resistant. The Astanalyk variety is a somaclone of the Ka-Rasevsky variety, highly resistant to dry fusarium rot and viral diseases. Tokhtar and Axor varieties – resistant to viral diseases and hot soil-climatic conditions, paradise- they are registered in Southern Kazakhstan. Murashige-Skuga medium and MSV (MS salt with MS vitamins) were used as the basic nutrient medium for direct regeneration of potatoes. Auxins such as  $\beta$ -indolyl-3-acetic acid (IAC) were used for the culture of vegetative organs of potatoes,  $\alpha$ -naphthyl-1-acetic acid (NAC); cytokines such as kinetin, 6-benzylaminopurine (BAP), zeatin and gibberellic acid in various concentrations and combinations. Sucrose was used as a source of carbohydrates – 20 and 30 g/l.

In our experiments, the variants of nutrient media for direct regeneration (PR) are indicated from I to VIII. Variants of experiments to improve the efficiency of potato regeneration, studied on 8 variants of nutrient media based on MS with vitamins and combinations of phytohormones gelatin (0.5 mg/l, 1.0 mg/l and 2.0 mg/l), gibberellic acid (0.1 mg/l, 1.0 mg/l, 3.0 mg/l, 5.0 mg/l, 7.0 mg/l), BAP (1.0 mg/l and 2.0 mg/l), NUC (0.05 mg/l, 0.1 and 0.2 mg/l) and IUC 0.1 mg/l.

Table 1 – Combinations of phytohormones in MS nutrient medium for induction of direct regeneration

MS+	DR-I	DR-II	DR-III	DR-IV	DR-V	DR-VI	DR-VII	DR-VIII
Zeatin	0,5	1,0	2			2,0	2,0	1,0
GA3	3,0	5,0	7	1,0	1,0	0,1	0,1	7,0
6-BAA				1,0	2,0			
NAA	0,5	0,1	0,2			0,1		
IAA							0,1	0,1

Note: MS+ – Murashige-Skuga medium with MS vitamins, DR – Direct regeneration, GK3 – gibberellic acid, 6-BAP – 6-benzylaminopurine, NAA –  $\alpha$ -naphthyl-1-acetic acid, IAA –  $\beta$ -indolyl-3-acetic acid.

Experiments on the cultivation of potato were carried out according to the generally accepted method. Nutrient media were pre-autoclaved (“MELAtronic 23 EN”, Germany) for 40 min (pressure – 1.0 atm, temperature – 121 °C), the pH of the nutrient medium was adjusted to a value of 5.6 - 5.8 using 1 M NaOH. Growth regulators and vitamins were sterilized by filtration using filter nozzles (“TRR”, Switzerland, pore diameter 0.22 microns) and added to the cooled medium. Segments of leaves and stems were cultivated on an agarized MS nutrient medium containing various combinations and concentrations of growth regulators. Phytoigel in the amount of 2 g/l was used as a source of the gelling agent. Explants were cultured under aseptic conditions in the light at a temperature of 26-28 °C and a 16-hour photoperiod. The stems and leaves were cut, making wounds from all sides, then the wounded side was placed on Petri dishes according to the media options, and every two weeks the tissues were passaged. The shoot-forming explants were transplanted into wide tubes with lids, then into magenta boxes under aseptic conditions.

They were analyzed using the Microsoft Excel computer program.

It is known that the selection of a nutrient medium is one of the important elements of increasing the frequency of output of morphogenic structures and regeneration. For in vitro plant cultivation special conditions were created for the purpose of obtaining a whole plant from potato explants.

According to the results of experimental data, it was revealed that the used nutrient media induced shoot formation, but at the same time it is necessary to note the varietal specificity of the responsiveness response to cultivation conditions. The results showed that stem extracts of all varieties induced shoots on all test media, differing in various combinations and concentrations of growth substances. In this series of experiments, an effective medium for direct regeneration of shoots was determined as PR-VIII with the addition of 0.1 mg / l IAA, 1.0 mg/l of zeatin and 7.0 mg/l of GC3, where the grade Astanalyk gave the greatest induction of shoots (90.0%) from stem explants, followed by Axor (87.5%) and Tokhtar (70.0%). In addition, leaf explants of the Axor and Tokhtar varieties gave the best results on this medium, inducing 67.5% and 30.0% of shoots (Figure 1).

Thus, for direct regeneration shoots from domestic potato varieties, combinations of phytohormones zeatin and GC3 with IUK and VNUK were more effective than a combination of BAP and GC3.

Varietal differences were also observed in the visual assessment of the shoot-forming ability of potato explants. For example, the Tokhtar and Axor varieties formed dense, hard green-brown callus on both sides of stem and leaf explants after 12-13 days of the first passage (Figure 2 – b and d). In the varieties Astanalyk and Monument Kunaev, loose yellow-green callus was observed in stem explants on day 17-24 (Figure 2 – a and b).

It is known that there are genotypic differences of potatoes in the frequency of formation of micro-shoots. The results of our experiments it is shown that this indicator depends on the types of explant. Stem explants formed micro-shoots to a greater extent than leaf explants, but at the same time The Axor variety has shown the ability to regenerate directly from both stem and leaf explants (Figure 3).

Regenerants were obtained from all varieties of plants. The number of micro-shoots from one ex-plant varied from 1 to 25 depending on the variety and the variant of the nutrient medium for direct regeneration. The varieties Axor, Tokhtar and Astanalyk had a higher ability to straightenmu organogenesis, forming many shoots per explant. (table 2).

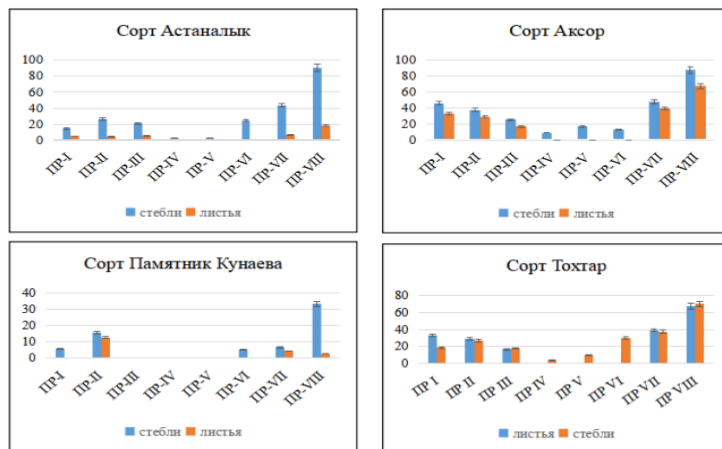


Figure 1 – The frequency of regeneration of stem and leaf explants in domestic potato varieties on different media variants (%); A – Astanalyk variety, B – Axor variety, C – Tokhtar variety and D – Monument Kunaeva variety

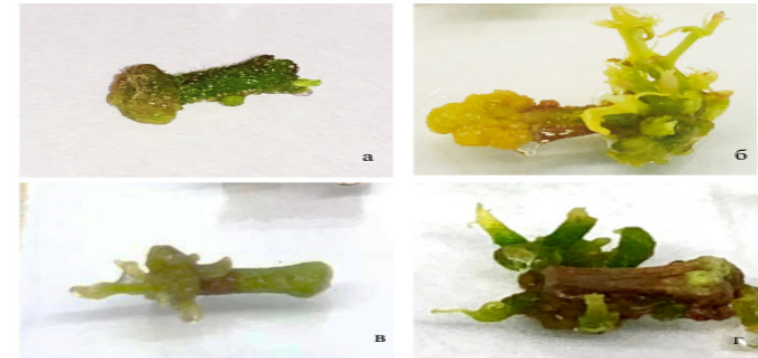


Figure 2 – The process of micro-shoots formation on potato stem explants: a – Kunaev Monument, b – Axor, c – Astanalyk, g – Tokhtar.

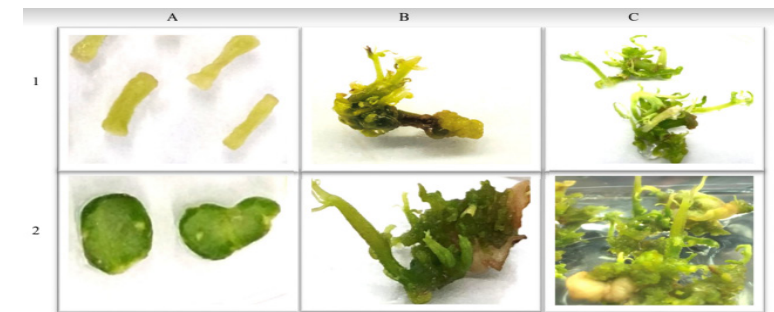


Figure 3 – Direct regeneration of different explants of potatoes of the Axor variety: 1 – direct regeneration from stem segments. 2 – direct regeneration from leaves. A – 2-week explants; B – 4-week explants; C – 6-week explants with micro-shoots

Table 2 – Average number of shoots (pcs) per explant of potato of domestic varieties on different nutrient media

A variant of the nutrient medium	Grade/type of explants							
	Axor		Astanalyk		Tokhtar		Monument Kunaeva	
	Stems	Leaves	Stems	Leaves	Stems	Leaves	Stems	Leaves
DR-I	6,45±1,45	6,2±1,36	4,3±1,13	2,5±0,43	5,8±1,63	4,0±1,44	1,0±0,2	0,0±0,0
DR-II	5,1±0,65	3,33±1,51	2,5±0,44	1,5±0,06	6,25±1,56	2,3±1,07	1,0±0,3	1,0±0,21
DR-III	6,4±1,35	4,75±1,25	3,5±1,02	2,7±0,98	3,5±1,51	3,33±1,1	0	0

DR-IV	8,3±1,72	0	4,5±1,3	0	1,0±0,03	0	0	0
DR-V	6,5±1,32	0	2,0±0,26	0	9,0±1,41	0	0	0
DR-VI	4,85±1,43	0	3,0±1,33	0	6,0±1,70	1,5±0,71	1,0±0,2	0
DR-VII	5,5±2,05	4,3±0,92	2,2±0,78	2,0±0,34	5,5±1,16	4,5±1,62	2,0±1,1	1,5±0,9
DR-VIII	10,0±2,91	8,0±1,98	6,2±1,43	2,5±0,91	9,0±2,14	6,0±1,72	3,0±1,4	2,5±1,02

And so, the indicators of direct regeneration varied from 1 to 10 shoots per explant, while the best result was achieved on the medium DR-VIII containing IAA, zeatin and GC3 in concentrations of 0.1, 1.0 and 7.0 mg/l, respectively.

#### REFERENCES

- 1 Programma po razvitiyu APK v RK na 2013 – 2020 g (2012) [Agro-industrial complex development program in the Republic of Kazakhstan for 2013 – 2020]. «Agrobiznes– 2020».
- 2 <https://inbusiness.kz/ru/last/pereproizvodstvo-kartofelya-zhdet-kazahstan>
- 3 Shpaar D. (2010) Kartoffel' [Potato]. Torzhok. OOO «LVD Agrodelo», pp. 474.
- 4 Graskova I. A., Kuznetsov E. V., Zhivet'ev M. A., Chekurov V. M., Voinikov V. K. (2009) Detektsiya vliyaniya obrabotki analogami preparata «Silk» rastenii kartofelya v polevykh usloviyakh [Detection of the influence of processing potato plants in the field by analogues of the Silk preparation]. Journal of Stress Physiology & Biochemistry, vol. 5, no 1-2, pp. 39–44.
- 5 Yee S, Stevens B, Coleman S, Seabrook JEA, Li XQ (2001) High efficiency regeneration in vitro from potato petioles with intact leaflets. Am J Potato Res., vol. 78, pp. 151–157.
- 6 Yadav NR, Sticklen MB (1995) Direct and efficient plant regeneration from leaf explants of *Solanum tuberosum* L. cv. Bintje. Plant Cell Reports, vol. 14, pp. 645-647.
- 7 Kaur A.M., Reddy S., Kumar A. (2017) Efficient, one step and cultivar independent shoot organogenesis of potato. Physiol. Mol. Biol. Plants., vol. 23, pp. 461-469.
- 8 Javier Narváez-Vásquez, Clarence A Ryan (2002) The system in precursor gene regulates both defensive and developmental genes in *Solanum tuberosum*. Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 99, no 24, pp. 15818-21.
- 9 Ehsanpour A.A., Michael G.K. Jones (2000) Evaluation of direct shoot regeneration from stem explants of potato (*Solanum*

*tuberosum* L.) cv. Delaware by Thidiazuron (TDZ). J. Sci. Tech. Agric., vol. 3, pp. 47-54.

10 Craig W, Gargano D, Scotti N, T T Nguyen (2006) Direct gene transfer in potato: A comparison of particle bombardment of leaf explants and PEG-mediated transformation of protoplasts. Plant Cell Reports, vol. 24, no 10, pp. 603-11.

#### СЫРА ӨНІМІНДЕ КЕЗДЕСЕТІН АСЕТОВАКТЕР АСЕТІ КУЛЬТУРАСЫН МОРФОЦИТОЛОГИЯСЫ МЕН ДАҚЫЛДЫҚ ЗЕРТТЕУ ӘДІСІ

БАЛАБЕКОВА Ш. Т.

аға оқытушы, магистр, КеАҚ Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ.

КАЛИМАНОВА Д.

б.ғ.к., КеАҚ Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ.

Сыра өніміндегі сірке қышқыл бактерияларының жаңа ортаға бейімделуін және сақтау мерзімі ұзарған сайын сыранның бойында сірке қышқыл бактериялары көбейіп, этил спиртінің концентрациясы төмендейтіндігі қарастырылды

Қазіргі кезде Қазақстанның сыра өндірісінде кәсіпорындардың бірігуі тенденциясы байқалады. Ірі сыра зауыттары мен холдингтер шығару көлемін ұлғайтып, өндірістік жолдардың барлық деңгейінде бақылауын жоғарлату арқасында, өнімнің өз бағасын төмендетіп, майда кәсіпорындардың дамуына жол бермейді.

Сондықтанда, майда кәсіпорындар бәсекелестік нарықтан жеңіп шығу мақсатымен мейрамханалар, кафе жүйелерін ашуда.

Сыра өндірісінде қолданылатын шикізаттар қатарына арпа, құлмақ және су жатады. Сыра өндірісінің Республика аймағындағы шикізаттық базасы толық жітілмеген. Мәселен, сыра өндіруге қажет арпа тек Жамбыл және Алматы облыстарында өсіріледі [1].

Бірақ оның көлемі өте аз және сапасы төмен болып келуіне байланысты Қазақстандық кәсіпкерлер импорттық шикізатты Ресей, Украина, Чехия, Германия, Венгрия, Дания елдерінен алуға мәжбүр.

Біздің жұмысымыздың негізгі мақсаты сырадағы сірке қышқыл бактерияларының жаңа ортаға бейімделуін анықтау.

Біздің жұмысымыз бірнеше этаптан тұрады:

1 Сырадан сірке қышқыл бактерияларын (*Acetobacter aceti*) бөліп алу.

2 Бөлінген сірке қышқыл бактерияларды препарат жасау арқылы анықтау.

3 Бөліп алған сірке қышқыл бактериялардың культурасын жасанды ортада лабораториялық жағдайда өсіру.

4 *Acetobacter aceti* культурасын препарат арқылы морфологиялық зерттеу.

5 *Acetobacter aceti* культурасының клетка қабығын Грам әдісімен анықтау.

6 Сыра сапасын бағалау.

7 Сыраның химиялық құрамын анықтау.

Жұмыстың маңыздылығы. Сыра қайнату ежелгі өндірітердің бірі болып табылады. Арпа уытынан және бидайдан сыраны біздің ғасырымызға дейінгі жеті мың жыл бұрын Вавилонда жасай білген.

Қазіргі кезде көптеген өндірістерде жаңа, сапасы жоғары өнімді қондырғылар пайдаланады. Сыраның ақшылдануына, құюына ерекше көңіл бөледі.

Сыра дайындау кезінде дайын өнімнің сапасын және дәм көрсеткішін белгілейтін физика- химиялық, биохимиялық тағы басқа процестер жүреді.

Осы процестерді басқара отырып, жоғарғы сападағы өнім алу үшін технологияларды жақсартып, ашытқы культураларын өсіріп жеңіл, күрделі қондырғыларды жасау болып табылады [2].

Практикалық маңыздылығы әрбір өндірістің маңызды мақсаты, оның шикізат пен материалдарын үнемдеу және қажетсіз шығындарды жою жолдарын іздестіру болып табылады.

Кәсіпорынның сапалы жұмысының көзі өндіріс шығындарын дұрыс жолға қойып, технологиялық процестегі кемшіліктерді және ауытқуларды уақытылы анықтап отыру [3].

Жұмыстың ғылыми жаңашылдылығы - жергілікті сыра өнімдерінің құрамында кездесетін *Acetobacter aceti* бактериясының культуралық расалары алынып, морфоцитологиялық, хроматографиялық сараптаудан өтті.

Біздің жұмысымызда келесі әдістер қолданылды:

1 Сыра сапасын бағалау.

2 Культуралық, морфоцитологиялық зерттеу әдістері (тірі және қатталған препарат, Грам әдісімен бояу).

3 Газды сұйықтық хроматография әдісі.

Зерттеу нәтижелері және талдау

Сыра сапасын органолептикалық, яғни сыраның мөлдірлігін, түсін, ароматтылығын, дәмін, құлмақ ащылығын және көбік қалыптасуын дегустацияның 25 балды шкаласымен анықтадық.

Біздің зерттеу жұмысымызда сыра сапасын бағалау нәтижелері төмендегідей:

Мөлдірлігі - біздің зерттеуіміздің нәтижесінде барысында сыраның мөлдірлігімен жарқырауы 3 баллға бағаланды.

Түсі- сыраның түсі орташа дәрежеде – 2 баллмен бағаланды.

Ароматтылығы- сыраның ароматтылығы жақсы – 3 баллмен бағаланды.

Дәмі - біздің зерттеген «Шымкент сырасының» дәмі жақсы және мөлдір, бірақ гормониялы емес – 4 баллмен бағаланды.

Құлмақ ащылығы - сыраның құлмақ ащылығы дәрежі 4 баллмен бағаланды.

Көбіктің қалыптасуы - біздің зерттеуіміздің нәтижесінде 3 минут аралығында, биіктігі 30 мм көбік қалыптасып 4 баллмен бағаланды.

Зерттеу нәтижесінде сыраның жалпы көрсеткіші 20 баллға тең болды. Яғни, сыраның сапасы жақсы деп бағаланды.

Сыраның химиялық құрамын анықтау нәтижелері

Біздің жұмысымызда сыраның химиялық құрамын анықтауға байланысты хроматографиялық зерттеулер жүргіздік. Ол үшін ЛХМ-80, 1-М хроматографы қолданылды [4].

Біздің тәжірибемізде сапалық сараптау бойынша келесі зерттеу нәтижелері алынды:

2 тәулік сыраның хроматограммасында этилнитрит шыңының биіктігі 113 мм, пропилнитрит шыңының биіктігі 58 мм көрсетсе, 4 тәуліктік сырада этилнитрит шыңының биіктігі 85 мм, пропилнитрит шыңының биіктігі 79 мм болды. 7 тәулік сыраның хроматограммасында этилнитрит шыңының биіктігі 68 мм, пропилнитрит шыңының биіктігі 75 мм көрсетті.

Осы уақытта калибровкалық графиктер салынып спирттік қоспа бойынша 1%, 2 %, 4 % және 6 % этанол ерітінділері қолданылды. Түзету коэффициенті ретінде 2,35 көрсеткіші алынады. Калибровкалық график көмегімен жоғарыда алынған этилнитритінің шыңдары этил спиртінің концентрацияларына ауыстырылып келесі жолмен есептелінді:

1. 2 тәуліктік сыра сұйықтығында 4,57 % этил спирті кездесті:  
 $113 \text{ мм} / 58 = 1,94 * 2,35 = 4,57\%$

2. 4 тәуліктік сыра сұйықтығында 2,52 % этил спирті кездесті:

$$85/75 = 1,07 * 2,35 = 2,52 \%$$

3. 7 тәуліктік сыра сұйықтығында 2,13 этил спирті кездесті:

$$68/75 = 0,90 * 2,35 = 2,13 \text{ 0/00}$$

Сыраның сақтау мерзімі ұзарған сайын, этил спиртінің мөлшері төмендейтіні анықталды.

Кесте I – Сыраның құрамындағы этил спиртінің өзгеруі

Сыраның түрі	Спирт мөлшері			рН көрсеткіші		
	екі тәуліктік	төрт тәуліктік	жеті тәуліктік	2	4	7
Ақшыл бутылкадағы сырасы	4,57 %	2,52 %	2,13 %	5	5	5

Сондай-ақ сыра құрамындағы спирттер мен ацетонды анықтау мақсаты мен зерттеу жұмыстарын жүргіздік.

Спирттерді анықтау мақсатында 1 мм зерттелетін сұйықтыққа 0,5 мл,

50 % үшхлорлы сірке қышқылын қосып, фиксацияладық. Флаконға 0,3 мл,

30 %- тік натрий нитрит ерітіндісін қосып, бір минут шайқап және бір минут тұндырып, флаконнан 1,5 мл көлемде бу газды қосып алынып, хроматографтың буландырғышына жіберілді.

Зерттеу нәтижесінде хроматограммалық парақта метил, изопропил, изобутил, амил спирттері табылмады.

Ацетонды анықтау мақсатымен су буымен айдау әдісі жүргізілді. Ол үшін 5 мл сұйықтықты пеницил флаконына құйып, фиксациялап, содан соң моншасында 3 минут қыздырдық. Уақыт өткен соң флаконнан 1 мл бу алынып хроматографтың буландырғышына жіберілді. Тәжірибе барысында бұл кезде хроматограммада ешқандай шың байқалмады, яғни ацетон зерттеу сұйықтығында кездеспейтіні анықталды.

Сірке қышқыл бактерияларын қоректік ортада зертханалық жағдайда дақылдандыру.

Сірке қышқыл бактерияларының жинақтаушы культуралары агар-агар қоректік ортаға егіліп, таза дақылдылығы схема бойынша сипатталды:

1 Колония көлемі бойынша: орташа, диаметрі 2-4 мм-ге тең;

2 Колония формасы немесе пішіне бойынша: дөңгелек, ризоидты болып келеді;

3 Оптикалық қасиеті бойынша: түссіз, мөлдір;

4. Түсі бойынша белгіленеді: ақшылдау;

5. Беткі қабаты – тегіс;

6. Мамандығының сипаты: өсімтал агар-агар қоректік ортада;

7. Колония шеті – ирек;

8. Колония құрылымы – біркелкі;

9. Тұтқырлығы: жұқа өнді;

Зертханалық жағдайда стрильді ортада өсіп шыққан *Acetobacter* туысының өкілдері морфоцитологиялық зерттеуден өтті.

Тірі, қақталған препарат арқылы зертеу нәтижелері. 2- тәуліктік колониялардан жасалған препаратта сірке қышқыл бактериялар саны ашытқылармен салыстырғанда аз болып келсе, 4- тәулікте керісінше бактериялар саны басым түсті. Бактерия клеткалары таяқша эллипс тәрізді, жеке, сирек түрде жұп немесе тізбек түзген шоғырлардан тұратыны анықталды. Тірі препаратта олардың әлсіз қимылдайтыны және инволюциялық, көпіршіктер тәрізді клеткаларға айналатыны байқалды. Қақталған препаратта генцианвиолет бояуымен қанық боялған клеткалардың *Acetobacter* туысына жататыны байқалды.

Грам әдісімен бояу. *Acetobacter aceti* клеткалары Грам әдісімен боялды. Қақталған препаратты 1 минут 1% -ті генцианвиолетпен, 1-2 минут Люголь ерітіндісімен боялып, 30 сек 95 % -ті этанолмен әсер етілді. Препарат сумен шайылып, 1 минут ішінде фуксинге боялды. Қайта сумен шайылып, кептірілген препарат микроскоптың МИ-90 объективімен бақыланды. Препаратта *Acetobacter aceti* клеткалары ашық қызыл түске боялып, Грам теріс бактериялар қатарына жататыны анықталды.

*Saccharomyces cerevisiae* клеткасының морфоцитологиялық зерттеу нәтижелері. Препаратта ашытқы мицелиисіз бір клеткалы шар, эллипс тәрізді формада кездесіп, *Saccharomyces cerevisiae* өкілі екендігі анықталды.

Ашытқы клеткасында Волютин дәндерінің білу үшін заттың шыныға қақталған препарат дайындалып, 30-40 секунд аралығында карбил фуксинімен бояп, сумен шайдық. Жұғындыны 1 % күкірт қышқылына 20-30 секунд батырып, жылдам сумен шайдық.

Біздің зерттеуіміздің нәтижесінде – цитоплазма көгілдір түске, ал волютин дәндері қызыл түске боялғандығы анықталды.

Қорытынды

1 Сыраның сапасын органеллептикалық бағалаудан өткізіп, дегустациялық 25 баллды шкаламан анықталды.

Зерттеу нәтижесі бойынша сыраның жалпы көрсеткіші 20 баллға тең болды. Яғни, сыраның сапасы «жақсы» деген баға алды.

2. Сыраның химиялық құрамын анықтауға байланысты хроматографиялық зерттеулер жүргізілді. Тәжірибие бойынша сыраның сақтау мерзімі ұзарған сайын спирт концентрациясы төмендеу келеді. Ал, рН көрсеткіші бір қалыпты деңгейде отырылды.

Хроматограмалық парақта митил, изопропил, изобутил, амил спирттері және ацетон табылмады.

3. Сырадан бөлініп алынған бактериялардың морфоцитологиялық, культуралық зерттеулері жүргізіліп, туысы мен түрі анықталды. Ол *Acetobacter aceti* сірке қышқыл бактериясы.

4. *Acetobacter aceti* клеткаларының культуралық расасы зертханалық жағдайда егіліп, өсіріліп, морфоцитологиялық зерттеу жүргізілді. Микроскопиялық бақылауда тірі препараттағы клеткалар таяқша, эллипс тәрізді пішінді болып келіп, негізінен жеке клеткалардан тұратыны анықталды. Олар әлсіз қимылдап, инволюциялық көпіршік тәрізді клеткаларға айналатыны байқалды.

Грам әдісімен боялып, МИ-90 объективімен микроскопияланған препараттардан, клеткалар ашық-қызыл түске боялып, Грам теріс бактериялар қатарына жататыны анықталды.

Препараттарда аз санды мицелийсіз, бір клеткалы, эллипс тәрізді сыра ашытқысы *Saccharomyces cerevisiae* кездесті.

5. Біздің зерттеуіміздің барысында қойылған негізгі мақсаттар өзінің нәтижелерін тапты.

Сақтау мерзімі ұзарған сайын сыраның бойында сірке қышқыл бактериялары көбейіп, этил спиртінің концентрациясы төмендейді.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Ермолаева Г. А., Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков. Москва: 2000г.

2 Главечек, Франтишек., Пивоварение. Москва: Мир, 1977г.

3 Мишутин Е.Н., Емцев В.Т., Микробиология. Москва: Колос, 1978г.

4 Е. З. Теппер, В.К.Шильников, Г.И.Переверзева «Практикум по микробиологии», Москва: 2000г.

#### ҚАЗІРГІ БИОТЕХНОЛОГИЯНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕРІ

БИБОЛАТОВА С. Н.

Химия пәнінің оқытушысы,

Қызылорда медициналық жоғары колледжі, Қызылорда қ.

САҚТАПБЕРГЕНОВА А. С.

Қызылорда медициналық жоғары колледжі, Қызылорда қ.

Қазіргі жаратылыстану ғылымында «биотехнология» термині әдетте екі негізгі мағынада қолданылады. Тар мағынада Биотехнология әртүрлі өнімдерді өндіру мен өндеуде тірі организмдерді пайдалану деп аталады. Сонымен, ежелгі дәуірден бастап кейбір Биотехнологиялық процестер нан пісіруде, шарап пен сыра, сірке суы, ірімшік дайындауда, теріні, өсімдік талшықтарын және т.б. өндеудің әртүрлі әдістерінде қолданылған. Қазіргі биотехнологиялар негізінен микроорганизмдерді (бактериялар мен микроскопиялық саңырауқұлақтар), жануарлар мен өсімдік жасушаларын өсіруге негізделген.

Кең мағынада биотехнологиялар тірі организмдерді немесе олардың қалдықтарын пайдаланатын технологиялар деп аталады, яғни оларды келесідей тұжырымдауға болады: Биотехнология биогендік жолмен пайда болған нәрсемен байланысты.

Бүгінгі таңда биотехнологияны қолданудың бірнеше негізгі бағыттарын бөліп көрсетуге болады.

Адам геномы жобасы 1989 жылы жарияланды. Бастапқыда гендердің құрылымын білу арқылы қоршаған ортадан келетін ынталандыруларға ойлау және жауап беру процестерін түсінуге де қол сұғуға болады деп болжанған болатын. бүгінгі күнге дейін Жобаның мақсаты-тұқым қуалайтын аурулардың себептері мен жолдарын ашатын әрбір адам жасушасының әрбір ДНҚ молекуласындағы азотты негіздер тізбегін және гендердің орналасуын (картаға түсіру) анықтау оларды емдеуге. 1999 жылдың аяғында жиырмадан астам геномдар шешілді.[1,1286] Бірақ бұл деректер адамға не бере алды?

Адамның кез-келген соматикалық жасушасында 23 жұп хромосома болатыны белгілі. Олардың әрқайсысында бір ДНҚ молекуласы бар. Барлық 46 молекуланың ұзындығы шамамен 2 м, ал ересек адам ағзасындағы ДНҚ молекулаларының жалпы ұзындығы шамамен 1011 км (Жерден Күнге дейінгі қашықтықтан мың есе дерлік). Бір адам жасушасының ДНҚ молекулаларында 3,2 миллиард жұп нуклеотидтер бар. Әрбір нуклеотид көмірсулардан,



фосфаттан және азотты негізден тұрады. Көмірсулар мен фосфаттар барлық нуклеотидтерде бірдей, ал азотты негіздер төртеуінде бірдей. Осылайша, генетикалық жазбалардың тілі төрт әріптен тұрады, ал егер негізі оның «әріпі» болса, онда «сөздер» гендік кодталған ақуыздардағы аминқышқылдарының реті болып табылады. Геномдағы ақуыздардың құрамынан басқа (хромосомалардың бір жиынтығындағы Гендер жиынтығы) басқа да қызықты мәліметтер жазылған. Табиғат ДНҚ - да жасушалардың қалай өмір сүруі, сыртқы әсерлерге жауап беруі, «бұзылулардың» алдын алу, басқаша айтқанда-ағзаның қалай дамуы және қартаюуы туралы нұсқауларды кодтады деп айтуға болады.

Бұл нұсқаулардың кез-келген бұзылуы мутацияға әкеледі және егер олар жыныс жасушаларында (сперматозоидтар немесе жұмыртқалар) пайда болса, мутациялар келесі ұрпаққа беріледі, бұл түрдің өмір сүруіне қауіп төндіреді.

3 миллиард негізді елестету мүмкін емес. Сонымен, бір жасушаның ДНҚ-сындағы ақпаратты, тіпті ең кішкентай шрифтпен (телефон анықтамалықтарындағыдай) көбейту үшін сізге 1000 беттен тұратын мың кітап қажет болады. 1998 жылдың аяғында ғалымдар адам геномында 50-60 мың ген бар деген қорытындыға келді. Олар ДНҚ-ның жалпы ұзындығының тек 3% құрайды. Яғни, «3 миллиард жұп нуклеотидтердің (үздіксіз үзінділер түрінде) барлығы 10 миллионға жуық белгі оқылды». Қалған 97% рөлі әлі анық емес.

Жобаның аяқталған бөлігінің нәтижелері гендердің үштен екісінің адам ағзасының мүшелері мен тіндерінің түзілуі мен қызметіндегі рөлін бағалауға мүмкіндік береді.

Жобаның тағы бір маңызды нәтижесі-гендердің «бұзылуының» молекулалық себептерін анықтау. Адамның белгілі 10 мың ауруының 3 мыңға жуығы тұқым қуалайтын аурулар. Көбінесе олар тұқым қуаламайды, бірақ тұқым қуалайтын аппараттың, яғни гендердің бұзылуынан туындайды (оның ішінде тек жыныстық емес, соматикалық жасушаларда). Зерттелген патогендік гендердің саны тез өсуде және біраз уақыттан кейін адам ағзасының дамуы мен жұмыс істеуінің генетикалық бағдарламаларын, атап айтқанда қатерлі ісік пен қартаюдың себептерін түсінуге болады. Аурулардың молекулалық негіздерін білу оларды ерте диагностикалауға, демек, сәтті емдеуге көмектеседі. Зақымдалған жасушаларды дәрі-дәрмекпен қамтамасыз ету, ауру гендерді сау гендермен алмастыру, метаболизмді басқару және басқа да көптеген фантастикалық

армандар біздің көз алдымызда қазіргі заманғы медицинаның нақты әдістеріне айналуға [2,2416]

Генетикалық ауруларды емдеудегі гендік терапия: гендік терапия генетикалық анықталған ауруларды емдеуге үлкен әлеуетке ие. Мысалы, тыныс алу және ас қорыту жүйелеріне әсер ететін тұқым қуалайтын ауру-муковисцидозда гендік терапияны ақаулы генді ауыстыру және органдардың қалыпты жұмысын қалпына келтіру үшін қолдануға болады. Бұл пациенттердің өмір сүру сапасын едәуір жақсартады және олардың өмір сүруін ұзартады.

Регенеративті медицина үшін дің жасушаларын пайдалану Дің жасушалары әртүрлі жасуша түрлеріне айналу қабілетіне ие, бұл Регенеративті медицина үшін жаңа мүмкіндіктер ашады. Мысалы, жүрек жеткіліксіздігінде бағаналы жасушаларды зақымдалған жүрек миокардың қалпына келтіру үшін пайдалануға болады. Зерттеулер жүрек тініне дің жасушаларын енгізу жүрек қызметінің қалпына келуіне және жақсаруына ықпал ететінін көрсетті. Бұл жүрек ауруларын емдеуге және жүрек жеткіліксіздігінің дамуын болдырмауға жаңа перспективалар ашады.

Дәрілік заттарды жеткізудегі нанотехнология Нанобиотехнология дәрі-дәрмектерді ісікке немесе дененің белгілі бір жерлеріне тікелей жеткізуге қабілетті нанобөлшектерді жасауға мүмкіндік береді. Бұл емдеудің тиімділігін арттыруға және препараттың ағзаға жүйелі әсеріне байланысты жанама әсерлерді азайтуға мүмкіндік береді. Нанобөлшектерді дәрілік заттарды мақсатты түрде жеткізу үшін функционалдандыруға болады, бұл қатерлі ісік, инфекциялар және басқа ауруларды емдеудің жаңа мүмкіндіктерін ашады.

Қатерлі ісікті емдеудегі Иммунотерапия Иммунотерапия-бұл пациенттің рак клеткаларымен күресу үшін өзінің иммундық жүйесін белсендіруге негізделген емдеу әдісі. Биотехнологиялық жетістіктер иммундық реакцияны күшейтетін және емдеу тиімділігін арттыратын иммундық чекпойнт ингибиторлары немесе CAR-T жасушалары сияқты ісікке қарсы препараттарды жасауға мүмкіндік береді. Мысалы, иммундық бақылау ингибиторлары рак клеткаларын иммундық бақылаудан құтылу үшін қолданатын сигналдарды блоктайды, осылайша ісікті жою үшін иммундық жасушаларды белсендіреді. CAR-T жасушалары-рак клеткаларын анықтауға және жоюға қабілетті генетикалық түрлендірілген иммундық жасушалар. Бұл инновациялық иммунотерапия әдістері лейкомия, меланома, өкпе

рагы және бүйрек қатерлі ісігін қоса алғанда, әртүрлі қатерлі ісіктерді емдеуде айтарлықтай нәтижелерге әкеледі.

Емдеу және диагностика саласындағы биотехнологиялардың даму тенденциялары мен болжамдары

Медицинадағы Биотехнология қарқынды даму сатысында және олардың әсері алдағы жылдары өсе береді деп күтілуде. Гендік редакциялау сияқты жаңа әдістер мен технологиялардың дамуымен дәлірек диагностикалық әдістер мен тиімді емдеу пациенттердің кең ауқымына қол жетімді болады. Пациенттің жеке генетикалық ерекшеліктерін есепке алуға негізделген жеке медицина кеңінен қолданылатын тәжірибеге айналады.[3]

Биотехнологияларды енгізу жолындағы ықтимал сын-тегеуріндер мен кедергілер

Биотехнологияны медицинаға енгізу де қиындықтар мен кедергілерге тап болады. Олардың кейбіреулері жаңа дәрі-дәрмектер мен технологияларды әзірлеу мен өндірудің жоғары құнын, этикалық және құқықтық мәселелерді, сондай-ақ жаңа емдеу әдістерінің қауіпсіздігі мен тиімділігін растау үшін ұзақ мерзімді зерттеулер жүргізу қажеттілігін қамтиды. Алайда, ғылыми және медициналық қауымдастықтар, үкіметтік ұйымдар мен фармацевтикалық компаниялар арасындағы бірлескен күш-жігер осы сын-қатерлерді еңсеруге және биотехнологияларды табысты енгізуді қамтамасыз етуге көмектеседі.

Қоғамдық денсаулық сақтаудың өсу және әсер ету перспективалары

Биотехнология денсаулық сақтауды айтарлықтай жақсартуға уәде береді. Дәлірек диагностика мен жекелендірілген емдеу әдістерін енгізу аурулармен тиімдірек күресуге және пациенттердің өмір сүру сапасын жақсартуға мүмкіндік береді. Биотехнология сонымен қатар қауіпті ауруларды ертерек анықтауға және алдын алуға ықпал етуі мүмкін, бұл денсаулық сақтау жүйелеріне ауыртпалықты азайтады және қоғамдық әл-ауқатты жақсартады. Сонымен қатар, инновациялық дәрі-дәрмектер мен технологияларды әзірлеу экономикалық тиімділікке және биотехнологиялық индустрия саласында жаңа жұмыс орындарын құруға әкелуі мүмкін. [4]

Биотехнология ауруларды емдеу мен диагностикалаудағы нағыз революцияны білдіреді. Олардың медицинаға әсері барған сайын күшейіп, бұрын емделмеген ауруларды тиімді емдеуге және пациенттердің өмір сүру сапасын жақсартуға жаңа перспективалар

ашады. Гендік терапия, жасушалық технология, нанобиотехнология, иммунотерапия және басқа биотехнологиялық әдістер қатерлі ісік, генетикалық және басқа ауруларды емдеуде тиімді екендігі дәлелденді.

Дегенмен, биотехнологияны енгізу сонымен қатар шешу үшін ұжымдық күш-жігерді қажет ететін этикалық, құқықтық және қаржылық қиындықтарға тап болады. Дұрыс реттеу, пациенттердің деректерін қорғау және жаңа емдеу әдістерінің қолжетімділігін қамтамасыз ету маңызды міндеттерге айналуға.[5]

Медицинадағы биотехнологияның болашағы одан да үлкен жетістіктер мен денсаулық сақтауды жақсартуға уәде береді. Жаңа технологияларды дамыту, одан әрі зерттеу және биотехнологиялық инновацияларды кеңінен енгізу бізге аурулардың қиындықтарын жеңуге және емдеу мен диагностикада жақсы нәтижелерге қол жеткізуге көмектеседі. Бұл медицинаның болашағына жаңа мүмкіндіктер ашады және сау қоғамға үміт береді.

Көріп отырғанымыздай, жақын болашақта нанотехнология қазіргі ғылымның жетекші салаларының біріне айналуы мүмкін. Перспективалар ең жарқын. Кейбіреулер оны барлық қиыншылықтар үшін панацея деп санайды, ал басқалары оны абайсызда қолданған кезде қиындықтарға тап болады. Дегенмен, нанотехнология қазірдің өзінде шынайы. Адамдар оның әлеуетін ақылмен басқарады және оның энергиясын адамзаттың игілігіне бағыттайды деп үміттенуге болады.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию/Н. Кобаяси. – М.:Бином, 2019 – 134б

2 Третьякова Ю.Д. Нанотехнологии. Азбука для всех. 2-е изд. М..Физматлит. 2010 368б.

3 Интернет желісі:

4 <http://www.nanonewsnet.ru/>

5 <http://www.nanonewsnet.ru/news>

6 <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2010/molekulyarnye-roboty->

## ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩЕЙ БИОТЕХНОЛОГИИ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ КОЗЬЕГО МОЛОКА ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

ГАВРИЛОВА Н. Б.

профессор, д-р техн. наук ФГБОУ ВО Омский ГАУ, РФ, г. Омск  
АГИБАЕВА А. Ж.

магистр., ст. преподаватель, Торайгыров университет, РК г. Павлодар

Продукты питания животного происхождения являются неотъемлемой частью полноценного рациона населения России и Казахстана. Снижение полноценности продуктов питания животного происхождения, увеличение дефицита пищевого белка побуждает искать новые приемы увеличения выхода сырья животного происхождения.

В последнее десятилетие состояние здоровья населения России и Казахстана ухудшилось. У части взрослого населения выявлены нарушения питания, обусловленные как недостаточным потреблением пищевых веществ, в первую очередь витаминов, макро- и микроэлементов (кальция, йода, железа и др.), так и нерациональным их соотношением. Недостаток витамина С установлен у 80-90% обследуемых людей; 40-80% населения испытывают недостаток витаминов В1; В2, В6, РР и фолиевой кислоты. В большинстве регионов России и Казахстана поливитаминовый дефицит сочетается с недостаточным поступлением йода, кальция, фтора, железа и других микроэлементов [1, с.3].

Дефицит микронутриентов (витаминов и минеральных веществ) является одной из главных проблем в области питания в большинстве стран мира. Эффективная коррекция микронутриентного дефицита является важнейшим аспектом концепции государственной политики в области здорового питания населения России и Казахстана. Обширный мировой и отечественный опыт свидетельствует о том, что наиболее эффективным и экономически доступным способом кардинального улучшения обеспеченности населения микронутриентами является регулярное включение в рацион специализированных пищевых продуктов массового потребления, в частности молочных, обогащенных витаминами, макро- и микроэлементами до уровня, соответствующего физиологическим потребностям человека. Оптимизация качественного и количественного состава продуктов,

потребляемых основной массой населения, является важнейшей задачей современной медицины и гигиены питания [2].

В последние годы уделяется большое внимание разработке продуктов специального назначения. Было создано и внедрено в производство множество продуктов для питания людей различных групп населения, например, таких как люди пожилого и преклонного возраста, люди, страдающие различными видами заболеваний, в частности сахарным диабетом [2, с.4].

В данной статье приведен анализ литературных данных по вопросу питания людей, страдающих заболеванием сахарным диабетом, рассмотрены современные технологии производства комбинированных продуктов специального назначения, функциональные добавки, используемые при производстве комбинированных молочных продуктов.

Выше изложенное позволяет считать направление данной проблемы актуальным.

В настоящее время основными причинами болезни, ранней инвалидизации и смертности населения стали заболевания неинфекционной природы сердечно-сосудистые, онкологические, нервно-психические и др.

Сахарный диабет – заболевание, в патогенезе которого обязательным компонентом является абсолютная или относительная недостаточность действия и секреции инсулина в организме, вызывающая нарушение обмена веществ и патологические изменения в различных органах и тканях. Это заболевание является одним из наиболее распространенных заболеваний в промышленно развитых странах, где им больны до 4-5% всего населения, и является острой медико-социальной проблемой. В Российской Федерации зарегистрировано около 2 млн. человек, больных сахарным диабетом, в том числе 260 тыс. инсулинозависимых. Но по результатам исследований количество больных достигает 8 млн. человек.

Сахарный диабет разделяют на диабет I типа и диабет II типа. Диабет I типа характеризуется абсолютной инсулиновой недостаточностью, он чаще возникает в возрасте до 30 лет и обусловлен разрушением бета-клеток поджелудочной железы у генетически предрасположенных лиц.

Сахарный диабет II типа, чаще всего, выявляется в возрасте после 40 лет. Заболевание развивается медленно, постепенно, как правило, не требует введения инсулина для сохранения жизни.

Инсулин необходим для того, чтобы клетки организма могли усваивать сахар из крови. При недостаточности инсулина уровень сахара в крови может увеличиваться до опасного для жизни уровня [3, с.2].

Недостаточность инсулина в организме приводит к нарушению всех видов обмена веществ. Для глюкозы снижается проницаемость клеточных мембран во многих тканях. Увеличивается уровень содержания сахара в крови, что крайне вредно для организма. Снижается образование и усиливается распад жиров, что приводит к повышению в крови уровня кетонных тел (ацетон). Наблюдается усиленный синтез холестерина, снижается синтез белка, что приводит к уменьшению сопротивляемости организма к инфекциям.

Целью лечения больных диабетом является – нормализовать нарушенный обмен веществ. Нарушения обмена веществ при диабете не ограничиваются повышением содержания глюкозы в крови. При недостатке инсулина и нарушениях обмена углеводов снижается синтез жира и усиливается его распад, что ведет к увеличению содержания в крови жирных кислот. Жир откладывается в клетках печеночной ткани, приводя к постепенному ее жировому перерождению. В повышенном количестве образуются недоокисленные продукты жирового обмена (кетонные тела) и может развиваться отравление организма этими продуктами [4, с.4].

Основными показателями, свидетельствующими о состоянии компенсации, являются нормальные величины сахара в крови. При этом происходит максимальное улучшение всех видов обмена: углеводного, белкового, жирового, минерального, повышается способность инсулинозависимых тканей усваивать глюкозу, нормализуется секреция гормонов – антагонистов инсулина.

Людам, страдающим сахарным диабетом, особенно важно следить за питанием. Оно должно быть максимально сбалансированным и соответствовать энерготратам.

Большая часть продуктов питания состоит из трёх главных составных частей: белков, жиров и углеводов. Важнейшим компонентом питания являются белки. С их действием связаны основные проявления жизненных процессов. Источником образования белков в организме являются аминокислоты белков пищи. Белок – главный пластический материал, необходимый не только для возмещения белковых трат в процессе жизнедеятельности, но и для формирования новых клеток, то есть для роста и развития. Попадая в организм, белки, под воздействием ферментов

расщепляются до аминокислот, часть которых распадается на органические кетокислоты, из которых синтезируются необходимые организму аминокислоты, белки и вещества белковой природы. Биологическая ценность белков зависит от доступности ферментам желудочно-кишечного тракта и степени усвояемости.

Недостаточное поступление с пищей белков нарушает равновесие метаболических белковых процессов, сдвигая их в сторону преобладания распада собственных белков тела, что приводит в последствии к истощению организма.

Немаловажное значение занимают жиры. Физиологическое значение их весьма разнообразно. Жиры обладают очень высокой энергоёмкостью, превосходящей энергоёмкость всех других пищевых веществ (1г = 9ккал). Участвуют в восстановительных процессах, являясь структурной частью клеток и их мембранных систем, служат растворителями витаминов А, Е, Д и способствуют их усвоению. Улучшая вкусовые свойства пищи, жиры повышают её питательность. Недостаточное поступление в организм жира может привести к нарушению деятельности центральной нервной системы, ослаблению иммунологических механизмов, изменению других органов и систем.

Поскольку при диабете в первую очередь нарушается углеводный обмен вследствие абсолютной или относительной инсулиновой недостаточности, большое внимание уделяется углеводной части рациона.

Углеводы являются главным источником энергии. В среднем на них приходится от 50 до 70% калорийности дневных рационов, у больных сахарным диабетом - 60%. Каждый грамм углеводов обеспечивает поступление 4 ккал энергии. Потребность в углеводах зависит от энергетических затрат организма. Углеводы обладают энергетической, защитной, структурной функциями, регулируют водный обмен, связывая воду. Они являются и носителями витаминов.

Людам, больным диабетом, противопоказано употребление простых углеводов (сахара) т.к. они быстро всасываются в верхних отделах кишечника, что требует выработки значительного количества инсулина бета- клетками поджелудочной железы. Особенно легко всасывается глюкоза. Фруктоза по сравнению с глюкозой всасывается медленнее и метаболизируется без участия инсулина, поэтому продукты, содержащие фруктозу, лучше переносятся больными с инсулиновой недостаточностью.

В статье представлены результаты научного обоснования актуальности разработки и производства молочно-белковых (творожных) продуктов обогащенных (фортифицированных) функциональными ингредиентами, а также витаминно-минеральным комплексом на основе козьего молока. Исследования проводились совместно с учеными НАО Торайгыров Университет, кафедра «Биотехнология» (г. Павлодар, РК) и кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии Омского ГАУ (г. Омск, РФ). Объектом исследования являлось молоко коз зааненской породы, поступающее с ферм, специализирующихся на их разведении [5, с.4].

На основе козьего молока разработана рецептура и биотехнологические параметры творожного продукта с функциональными ингредиентами, витаминно-минеральным комплексом и биообогабителем в активизированном виде на основе биопрепарата LATPB T состав, содержащего *bifidobacterium longum*, *bifidobacterium bifidum*, *bifidobacterium infantis*, *Streptococcus thermophilus*, которые прошли апробацию в производственных условиях ведущего молочного предприятия г. Павлодара. Научная новизна биотехнологии творожного продукта отражена в заявке на изобретение (наличие приоритетной справки) [5, с.8].

Исходя из вышесказанного можно сделать выводы о том, что исследования ресурсосберегающих технологических процессов производства функциональных продуктов являются необходимыми и целесообразными.

Объектом исследований являлось молоко коз зааненской породы на соответствие ГОСТу 32940-2014 «Молоко козье. Технические условия». Повторность экспериментов трёх-пяти кратная. Полученные данные обрабатывались с помощью программы «Statistica 6.1». В процессе исследований использовались общепринятые и стандартные методы исследований, а также современные приборы и оборудование:

- весы по ГОСТ Р 53228, обеспечивающие точность взвешивания с пределами допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,1$  мг;
- спектрофотометр со спектральным диапазоном работы от 190 до 1100 нм, основной погрешностью измерений коэффициента пропускания не более 1%;
- хроматограф высокоэффективный жидкостный;
- аминокислотный анализатор и др.

С учётом требований диетического и лечебно-профилактического питания населения различных возрастных

групп склонных к заболеваниям диабетом 2, предложена рецептура творожного продукта, представленная в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура творожного продукта на 100 кг

Компоненты рецептуры	Количество, кг
Молочно-белковая основа из козьего молока	93,0
Экстракт стевии (стевиозид) - подсластитель	3,0
Антиоксидантный комплекс: витамины А, Е, С и минерал – селен (раствор)	2,0
Изолят соевого белка	2,0
Итого:	100,0

Для получения молочно-белковой основы из козьего молока с повышенной биологической ценностью разработан и использован в экспериментальных исследованиях безотходный способ производства творожного продукта, позволяющий сохранить сывороточные белки.

На заключительном этапе исследований проведена практическая реализация результатов исследования. Выработан продукт по предложенной технологической схеме и рецептуре, проведена экспертиза качества разработанного продукта, его пищевая и биологическая ценность, изучены органолептические показатели.

Экспериментальные исследования проводились в трех-пятикратной повторности с использованием общепринятых, стандартных методов исследований физико-химических и микробиологических показателей сырья и готовой продукции. Для получения достоверных, исчерпывающих характеристик сырья и готовых продуктов в работе применяли современные методы исследования.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Гаврилова Н.Б. Биотехнологические аспекты производства творожного продукта на основе козьего молока / Н.Б.Гаврилова, М.В. Темербаева// Вестник Омского ГАУ.– 2017. – №3 (27). – С. 144-145;
- 2 Temerbayeva Marina. Technology of Sour Milk Product for Elderly Nutrition. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, ISSN: 0975-8585, – 2018, RJPBCS 9(1). – P. 291;
- 3 Темербаева М.В. Использование молока различных сельскохозяйственных животных для производства

ферментированных продуктов / Н.Б. Гаврилова, М.В. Темербаева // Молочная промышленность. – 2018. – № 10. – С.46-48;

4 Гаврилова Н.Б., Агибаева А.Ж. Перспективы использования козьего молока для производства продукта специализированного питания / Н.Б. Гаврилова, А.Ж. Агибаева // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: VI Междунар. науч.-техн. конф. – Воронеж. – 2019. – С.505-509.

5 Банникова Л.А. Микробиологические основы молочного производства (под ред. канд. техн. наук Я.И. Костина) / Л.А. Банникова, Н.С. Королева, В.Ф. Семенихина. – М., 1987. – 400 с.

### БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ СОЛЕВОГО СТРЕССА У РАСТЕНИЙ

ЕРМАКОВА Ю. С.

магистрант, Евразийский национальный университет, г. Астана

СЕГИЗБАЕВА Г. Ж.

к.б.н., и.о. профессор, Евразийский национальный университет, г. Астана

В современном мире проблема засоления почв стала критической для большинства живых организмов. Площади засоленных и непригодных для жизни земель расширяются с каждым годом. По приблизительным оценкам, площадь засоленных почв в Казахстане составляет более 110 млн гектаров, или 41% от всей территории страны. В одной только Кызылординской области, страдающей от последствий пересыхания Аральского моря, более 73 тыс. гектаров орошаемых земель подвержены сильному засолению[1].

Способность растений противостоять экстремальным условиям, адаптироваться к ним и сохранять свой жизненный потенциал является ключевым условием их существования. Существуют критические периоды воздействия стрессовых факторов на растения, при которых они проявляют наибольшую устойчивость в покоящемся состоянии (семена, луковицы, клубни) и наибольшую чувствительность в ювенильный период, период появления всходов, период формирования гамет, цветения и плодоношения.

Гансом Селье канадский учёный в 1936 году описал основные понятия и положения учения о стрессе. Селье полагал, что адаптивная реакция организма на различные неблагоприятные

факторы (стрессоры) развивается по единому сценарию. Комплекс ответных реакций организма на стрессоры Г.Селье назвал «генерализованным адаптационным синдромом» и выделил в нем 3 стадии (триады):

- 1) тревога и торможение большинства процессов;
- 2) адаптация, время за которое организм приспосабливается к стрессору;
- 3) истощение, в случае если адаптивный потенциал организма не достигает уровня преодоления влияния стрессора.

На протяжении триады формируется неспецифическая резистентность (устойчивость), но при увеличении силы эффекта и исчерпаниии защитных возможностей организма наступает его гибель. Г. Селье разделил стресс на положительный стимуляционный (эустресс) и патологический (дистресс). Граница между эустрессом и дистрессом расплывчата и зависит от дозы воздействия и исходной устойчивости организма[2].

Галотолерантность, или солеустойчивость, представляет собой способность растений выдерживать повышенные концентрации солей в почве или воде. Ни одно из культурных растений не является истинным галофитом.

При воздействии засоления в первую очередь страдают самые активно растущие части растения. Устойчивость к солям меняется в процессе онтогенеза: она выше во время прорастания семян, резко снижается у проростков, увеличивается в период вегетации и снова снижается в период образования генеративных органов. Климат играет важную роль, так как в холодных условиях растения более устойчивы к солям.

Адаптация растений к солевому стрессу осуществляется через целый комплекс защитно-приспособительных реакций, сформированных в процессе эволюции. Этот комплекс включает в себя следующие процессы:

- поддержание ионного гомеостаза;
- снижение водного потенциала клеток;
- интенсивный синтез совместимых осмолитов;
- снижение интенсивности ростовых процессов;
- синтез стрессовых белков[3].

В последние годы активно проводятся исследования по разработке и применению микробных препаратов, основанных на активности микроорганизмов растений в сельском хозяйстве регионов, подверженных воздействию различных стрессовых

факторов. В связи с этим одной из важных задач является разработка конкурентоспособных биотехнологий для практического использования, включая изучение эндофитных бактерий некоторых галофитных растений, распространенных на соленых территориях.

Для полного понимания значения галофитных экстремофильных эндофитных бактерий в повышении солеустойчивости и продуктивности сельскохозяйственных культур важно разработать механизмы, с помощью которых они повышают солеустойчивость растений. Цель данной статьи заключается в анализе современных научных источников, опубликованных по данной проблеме. Из проведенного анализа следует, что механизмы, с помощью которых галофиты увеличивают солеустойчивость экстремофильных эндофитных бактерий, можно разделить на несколько групп.

Первая группа связана с продуцированием АЦК-дезаминазы. Этилен является регулятором роста растений и гормоном стресса [4], который продуцируется практически всеми видами растений. Этот газообразный гормон роста играет ключевую роль в физиологических изменениях растений на молекулярном уровне. Избыток этилена угнетает рост корней и, как следствие, ограничивает дальнейший рост растения.

Несмотря на то, что засоление способствует утрате способности к продуцированию АЦК-дезаминазы, некоторые ризобактерии, стимулирующие рост растений (PGPR, или ризобактерии, способствующие росту растений), в частности, некоторые виды солеустойчивых PGPR, выделенные из соленых сред, сохраняют активность в производстве 1-аминоциклопропан-1-карбоксилат (АЦК)-дезаминазы. Это подтверждено данными о их полезных свойствах, которые помогают растениям преодолевать солевой стресс путем снижения уровня этилена. На примере, 25 из 140 изолятов галотолерантных бактерий, полученных из береговых почв Южного Жёлтого моря, проявили активность АЦК-дезаминазы [5]. Эти изоляты принадлежали к разным родам, таким как *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Corynebacterium*, *Exiguobacterium*, *Halomonas*, *Micrococcus*, *Oceanimonas*, *Planococcus* и *Zhihengliuella*. Ризобактерии-стимуляторы роста растений (PGPR) и эндофитные бактерии, производящие АЦК-дезаминазу и выделенные из соленых сред, облегчали стресс, вызванный засолением, у различных растений. Например, штаммы *P. fluorescens* N3 и *P. putida* Q7, обладающие активностью АЦК-дезаминазы, способствовали увеличению роста корней кукурузы в 3,3 раза и ростков в 2,3

раза соответственно при условиях засоления по сравнению с инокулированным контролем.

Вторая группа поддерживает продуцирование фитогормонов. Фитогормоны играют ключевую роль в регулировании защитной реакции растений на биотические и абиотические стрессы, а также в их развитии и устойчивости к различным экологическим факторам, включая засоление. Реакция растений на солевой стресс охватывает разнообразные изменения на молекулярном, биохимическом и физиологическом уровнях и зависит от условий окружающей среды, свойств почвы и стадии роста растений. Предшествующие исследования [6] показывают, что уровни индолуксусной кислоты (ИУК) в корнях могут либо уменьшаться (при 300 мМ NaCl), либо увеличиваться (при 100 мМ NaCl) под воздействием солёности.

PGPR (ризобактерии, стимулирующие рост растений) и эндофитные бактерии способны усиливать рост растений, частично модулируя гормональный баланс. Производство индолилуксусной кислоты (ИУК) является отличительным признаком многих солеустойчивых PGPR и эндофитных бактерий, и PGPR, продуцирующие ИУК, способны повышать адаптивные свойства растений, выращиваемых в соленых почвах. PGPR и эндофитные бактерии могут также усиливать солеустойчивость сельскохозяйственных культур, изменяя гормональную передачу сигналов от корней к побегам.

Цитокинины (ЦК) также играют роль в формировании устойчивости растений к биотическим и абиотическим стрессам. Продукция ЦК является довольно распространенным признаком у PGPR и эндофитных бактерий. PGPR способны воздействовать на уровень ЦК в растении, как через собственный синтез ЦК, так и путем модуляции гомеостаза ЦК в растении. Например, растения *Platycladus orientalis*, инокулированные штаммом PGPR *V. subtilis*, производящим ЦК, демонстрировали повышенные уровни ЦК в побегах и проявляли большую устойчивость к засухе [7]. Способность PGPR синтезировать ЦК или влиять на гомеостаз ЦК в растениях подчеркивает важность понимания того, как PGPR стимулируют рост и повышают устойчивость растений к засолению.

Гиббереллиновая кислота (ГК) играет положительную роль в регуляции деления и удлинения клеток, роста гипокотилия и стебля, а также определяет размер меристемы листьев и корней. Передача сигналов от ГК является ключевым моментом в контроле роста растений в условиях стресса.

Абсцизовая кислота (АБК) представляет собой важный стрессовый гормон растений, который синтезируется в ответ на абиотические стрессы и активирует гены, ответственные за стрессоустойчивость. Этот гормон играет ключевую роль в смягчении воздействия засоления, участвуя в регуляции открывания устьиц и, следовательно, фотосинтетических реакций в условиях повышенной солености. Кроме того, АБК имеет существенное значение во взаимодействиях между растениями и PGPR. Многие PGPR и эндофитные бактерии производят АБК *in vitro*, включая *A. brasilense*, *B. licheniformis*, *Novosphingobium sp.*, *P. fluorescens*, *Rhodococcus sp. P1Y* и *Variovorax paradoxus*.

Жасмоновая кислота также играет важную роль в устойчивости растений к абиотическим стрессам. Некоторые эндофитные PGPR производят жасмоновую кислоту вместе с салициловой кислотой (СК). Инокуляция растений штаммами PGPR *P. fluorescens Pf4*, *P. aeruginosa Pa9* и *B. amyloliquefaciens LJ02* приводила к увеличению эндогенного уровня СК у различных растений. Также обнаружено, что инокуляция штаммом PGPR *Burkholderia phytofirmans PsJN* на *Vitis vinifera* вызывает накопление СК, аналогично инокуляции штаммами PGPR *Promicromonospora sp. SE188* и *B. amyloliquefaciens RWL-1*, которые также производят гиббереллиновую кислоту [8].

Однако роль индолилуксусной кислоты (ИУК), цитокининов, гиббереллиновой, абсцизовой, салициловой и жасмоновой кислот в физиологии галотолерантности растений подчеркивает важность будущих исследований, направленных на понимание того, как бактериальные изоляты из галофитов влияют на гомеостаз фитогормонов в растениях.

Третья группа способствует использованию внешних клеточно распознаваемых молекул для смягчения воздействия стрессоров, таких как бетаины, пролин и антиоксиданты.

Глицинбетаин (GB) и пролин (P) представляют собой два основных органических осмолита, которые накапливаются в различных растениях в ответ на экологический стресс, такой как засуха, холод и соль. Пролин, как аминокислота и совместимое растворенное вещество, играет важную роль в осморегуляции и толерантности к осмотическому давлению, предохраняя мембраны и белки от разрушительного воздействия абиотического стресса, такого как обезвоживание, и абсорбируя, свободные радикалы в период стресса [9]. GB, производное аминокислоты, известно своими защитными свойствами от засоления в крупных

растениях, поддерживая осмотическую регуляцию и стабилизируя ключевые компоненты, такие как фотосинтетический комплекс PS-II. Салициловая кислота (SA), действуя как антиоксидант и фитогормон, считается универсальной сигнальной молекулой, защищающей растения от различных видов биологических и абиотических стрессов. Исследования показывают, что SA участвует в регуляции многих физиологических процессов растений, таких как ионное поглощение, клеточная проницаемость и скорость фотосинтеза [10]. Кроме того, внекорневое опрыскивание растений или замачивание клубней, семян значительно влияет на повышение урожайности и качества продукции.

В заключение, обнаруженные в растениях эндофитные бактерии имеют большое значение в их развитии под влиянием солевого стресса. Несколькими механизмами, осуществляемыми этими бактериями, стимулируется рост растений. Вышеописанные механизмы представляют собой лишь часть широкого спектра стимуляции роста растений этими бактериями. Глицинбетаин, пролин, и салициловая кислота являются важными молекулами, которые играют ключевую роль в адаптации растений к различным стрессовым условиям, таким как засуха, холод и соль. Эти соединения помогают растениям справляться с абиотическими стрессами, обеспечивая осмотическую регуляцию, защиту от разрушительного воздействия, стабилизацию фотосинтетических комплексов и участвуя в регуляции различных физиологических процессов. Из представленных данных видно, что эндофитные бактерии представляют собой важные ресурсы. Их использование при возделывании сельскохозяйственных культур для земледелия на засоленных территориях считается целесообразным, и поэтому стоит вопрос в более детальном изучении этих бактерий.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Ибраева М. А. и др. Влияние применения дифференцированной системы мелиорации засоленных почв (НТОЗ-2) на плодородие рисовых полей и урожайность риса // Почвоведение и агрохимия. – 2021 – №. 1 – С. 31–43.
- 2 Яковец О. Г. Фитофизиология стресса: курс лекций. – 2010 – С. 4–10.
- 3 Техногенные поверхностные образования зоны солечтвалов и адаптация к ним растений: монография / О. З. Ерёмченко [и др.];



М-во образования и науки Российской Федерации, «Пермский гос. нац. исслед. ун-т». – Пермь : 2013. – С. 54-73 .

4 Pierik R., Sasidharan R., Voesenek L. Growth control by ethylene: adjusting phenotypes to the environment. *J. Plant Growth Regul.* 2007. No. 26. P. 188–200.

5 Siddikee M.A., Chauhan P.S., Anandham R., Han G.H., Sa T. Isolation, characterization, and use for plant growth promotion under salt stress, of ACC deaminase-producing halotolerant bacteria derived from coastal soil. *J. Microbiol. Biotechnol.* 2010. No. 20. P. 1577–1584.

6 Dodd I.C., Pérez-Alfocea F. Microbial amelioration of crop salinity stress. *J. Exp. Bot.* 2012. No. 63. P. 3415–3428.

7 Веселов Д. С. и др. Роль цитокининов в стресс-устойчивости растений // *Физиология растений.* – 2017. – Т. 64. – №. 1. – С. 19–32.

8 Чумикина Л. В. и др. Фитогормоны и абиотические стрессы (обзор) // *Химия растительного сырья.* – 2021. – №. 4. – С. 5–30.

9 Колупаев Ю. Е., Вайнер А. А., Ястреб Т. О. Пролин: физиологические функции и регуляция содержания в растениях в стрессовых условиях. – 2014.

10 Birben E., Sahiner U.M., Sackesen C. et al. Oxidative Stress and Antioxidant Defense. *World Allergy Organ J* 5, 9–19 (2012).<https://doi.org/10.1097/WOX.0b013e3182439613>

## ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИДРОПОННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

ЕСЕНОВА А. Н.

студент, ЕНУ имени Л. Н. Гумилёва, г. Астана

МАСАЛИМОВ Ж. К.

PhD, доцент, ЕНУ имени Л. Н. Гумилёва, г. Астана

Введение. В современном мире, где сельское хозяйство сталкивается с возрастающими вызовами, биотехнологии играют ключевую роль в поиске инновационных решений для обеспечения продовольственной безопасности. Гидропонное выращивание растений, как метод культивации растений в водной среде без использования почвы, привлекает все больше внимания благодаря своему потенциалу революционизировать сельское хозяйство. В контексте современных вызовов, таких как изменение климата, деградация почв, рост населения и повышение спроса на продукты

питания, гидропоника представляет собой инновационное решение, способное обеспечить более устойчивое, экономически выгодное и экологически чистое производство продовольствия. Эта тема актуальна в контексте изменяющегося мира, а научная новизна гидропоники заключается в поиске инновационных решений для обеспечения продовольственной безопасности и увеличения производительности сельского хозяйства. В данной статье рассматриваются основы гидропоники, ее преимущества по сравнению с традиционными методами и актуальные исследования, направленные на повышение эффективности этой перспективной биотехнологии.

Способы повышения эффективности гидропонного выращивания растений.

Для максимального использования потенциала этой инновационной технологии и дальнейшего совершенствования сельского хозяйства, необходимо активно исследовать и применять способы повышения эффективности гидропонного выращивания. Исследование и внедрение эффективных способов в гидропонику имеют потенциал значительно увеличить производительность, снизить затраты и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду. Рассматриваются различные методы и стратегии, основанные на существующих исследованиях, направленные на повышение эффективности гидропонного выращивания растений. Эти подходы охватывают разнообразные аспекты, включая оптимизацию питательных растворов, контроль окружающей среды и использование современных технологий и инновационных методов управления. Научные исследования и практический опыт специалистов в данной области позволяют анализировать, как современные подходы и новаторские методы могут быть применены для улучшения эффективности гидропонного выращивания растений [1].

Оптимизация субстратов. Использование различных субстратов для гидропонного выращивания растений предоставляет широкий спектр возможностей и позволяет аграриям выбирать оптимальные материалы в зависимости от конкретных целей и условий. Керамзит размером 0,1-0,5 см обеспечивает воздухопроницаемость, водопроницаемость и влагоемкость, делая его идеальным для выращивания растений в кассетах или горшках. Однако, с течением времени, он может накапливать продукты жизнедеятельности растений, что требует периодической промывки водой или

перекисью водорода слабой концентрации (3%). Вермикулит, получаемый путем обжига, обладает стерильностью, уникальной влагоемкостью и долговечностью. Размер фракции вермикулита в пределах 0,5-2 см оптимален для развития корневой системы и обеспечивает отличное удержание влаги. Сеть микроотверстий волокон кокосового волокна позволяет равномерно распределять влагу и воздух по всему объему субстрата. Кокосовое волокно является экологически дружелюбным субстратом и особенно подходит для многолетних культур. Торф, особенно сфагновый торф с нормальной зольностью, может быть использован после нейтрализации. Песок, кварцевый и промытый перед использованием, подходит для суккулентов и укоренения черенков. Минеральная вата, как стерильный и химически инертный субстрат, позволяет легко контролировать параметры выращивания, и пригодна для различных видов растений. Из исследований следует, что кокосовое волокно выделяется среди субстратов для гидропоники как более результативное и современное решение. Его преимущества включают хорошую воздухопроницаемость и равномерное распределение воды и воздуха, а также экологическую дружелюбность. Это делает его предпочтительным выбором для современных гидропонических систем [2].

Контроль окружающей среды. Условия окружающей среды играют решающую роль в гидропонном выращивании. Поддержание оптимальных параметров окружающей среды, таких как температура, влажность, освещение и уровень углекислого газа, является ключевым фактором для успешного гидропонного выращивания. Исследования по повышению эффективности гидропонного выращивания растений фокусируются на инновациях в системах освещения и гидропонных установках. Гидропонные фабрики, где растения выращиваются на стеллажах без почвы, используют искусственное облучение и питательные растворы. Разработка более эффективных светильников, таких как светодиоды (СИД), позволяет более точно контролировать световые параметры и способствует более высокой продуктивности и качеству растений. Добавление низкоинтенсивного УФ-В излучения может также увеличить продуктивность и содержание полезных веществ в растениях. Эти исследования предлагают перспективные пути для улучшения гидропонного выращивания культур. Анализ проведенных исследований позволил сделать вывод о том, что использование фитооблучателей на основе люминофорных

светодиодов с широким спектром излучения является наиболее оптимальным вариантом для систем стеллажного гидропонного выращивания растений. Это позволяет упростить конструкцию светильников и обеспечить универсальное применение для различных видов культур. Такие светильники обеспечивают точный контроль над световыми параметрами, повышают продуктивность и качество растений, делая их более доступными для коммерческого гидропонного выращивания [3].

Создание новых гидропонных установок и полезных моделей. Изобретения, связанные с гидропонными установками, представляют собой важное направление исследований в области современного сельского хозяйства. Разнообразные патенты и технические решения посвящены улучшению процессов гидропонного выращивания растений. В этих изобретениях часто используются инновационные методы, которые позволяют повысить производительность гидропонных систем и создать оптимальные условия для развития растений. Одним из популярных направлений в гидропонике является вертикальное выращивание растений. Это позволяет максимально эффективно использовать пространство, особенно в условиях ограниченной территории. Такие установки могут включать в себя специальные механизмы для перемещения и подачи питательного раствора, а также системы орошения, обеспечивающие равномерное распределение влаги и питательных элементов. Эти технические решения позволяют значительно увеличить урожайность и улучшить качество выращиваемых культур. Другие изобретения ориентированы на создание систем закрытого конвейера, где происходит чередование процессов «питания» и «дыхания» растений. Это позволяет эффективно управлять процессами обеспечения растений питательными веществами и кислородом, что способствует их оптимальному росту. Такие системы могут быть оснащены специальными механизмами для перемещения растений, обеспечивая им равномерный доступ к ресурсам. Множество подобных патентов свидетельствует о высоком интересе к разработке и совершенствованию гидропонных систем. Уникальные технические решения, включенные в эти изобретения, позволяют увеличить производительность установок и обеспечить оптимальные условия для проращивания семян и выращивания зелени [4, 5].

Обеспечение санитаризации и стерилизации системы. При гидропонном выращивании растений, качество и чистота

питательного раствора играют важнейшую роль в обеспечении продуктивности и качества урожая. Однако питательный раствор также может быть идеальной средой для развития болезнетворных микроорганизмов, что создает риск для здоровья растений. Для обеззараживания питательного раствора в гидропонике все чаще применяют озонирование. Озон (O<sub>3</sub>) – это мощный окислитель и антисептик, способный уничтожать бактерии, грибки и вирусы. Применение озона в гидропонике обеспечивает чистоту и безопасность питательного раствора, снижает риск заболеваний растений и способствует их здоровому росту. Озон также может использоваться как биостимулятор, увеличивая урожайность и качество продукции. Важно отметить, что озонирование обладает экологической чистотой, так как озон разлагается без образования побочных продуктов окисления. Несмотря на некоторые технические ограничения, озонирование питательного раствора представляет собой перспективный метод для обеззараживания в гидропонике, обеспечивая безопасность и качество продукции в соответствии с мировыми стандартами [6].

Заклучение.

Исследования и разработки в области гидропонного выращивания растений представляют собой важное направление в современной биотехнологии, которое способствует решению актуальных проблем в сельском хозяйстве. В ходе обзора было выявлено, что современные технологии и инновации, такие как применение современных субстратов, озонирование питательных растворов и оптимизация систем освещения, существенно повышают эффективность гидропонного выращивания. Эти методы обеспечивают стабильный и продуктивный рост растений, что приводит к увеличению урожайности и производству высококачественных сельскохозяйственных продуктов. Развитие и применение таких технологий в сельском хозяйстве обещает значительные перспективы для повышения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственного производства в будущем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Эффективность выращивания зеленой гидропонной кормовой добавки с использованием глауконита / И. В. Миронова, Ю. А. Карнаухов, Х. Х. Тагиров [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – № 4(78). – С. 66-69.

2 Гречушкина, К. С. Субстраты для гидропонного выращивания овощей / К. С. Гречушкина, Е. Н. Синюкова // Материалы 69-й научно-практической конференции студентов и аспирантов : сборник научных статей: в 2 частях, Мичуринск, 21–23 марта 2017 года. Том Часть I. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2017. – С. 106-109. .

3 Выбор типа освещения для выращивания растений гидропонным способом на стеллажах / И. М. Довлатов, А. А. Смирнов, А. В. Соколов [и др.] // Инновации в сельском хозяйстве. – 2020. – № 2(35). – С. 111-118.

4 Патент № 2034449 С1 Российская Федерация, МПК А01G 31/02, А01G 9/18, А01G 9/26. Установка для выращивания гидропонной зелени : № 93014694/15 : заявл. 22.03.1993 : опубл. 10.05.1995 / В. Г. Никишин, М. В. Буданов, М. Г. Никишин [и др.].

5 Патент на полезную модель № 167134 U1 Российская Федерация, МПК А01G 31/00. установка для гидропонного выращивания растений : № 2016109337/13 : заявл. 15.03.2016 : опубл. 20.12.2016 / А. М. Черников.

6 Смирнов, А. А. Применение озона в гидропонной технологии выращивания растений / А. А. Смирнов // Инновации в сельском хозяйстве. – 2015. – № 2(12). – С. 77-79.

#### IMMOBILIZATION OF HORSERADISH PEROXIDASE ENZYME ONTO POLYMERIC MICROBEADS AND ITS USAGE IN DYE DECOLORIZATION

ZHUMABEKOVA A. N.

Teacher, master, Atyrau University named after Kh. Dosmukhamedov

In this study, horseradish peroxidase (HRP) enzyme was immobilized onto poly(ethylene glycol dimethacrylate-N-methacryloyl-amido-L-tryptophan methyl ester) [PEDMT] microbeads by adsorption method and used in decolorization of Congo red (CR) and Reactive Black 5 (RB5) dyes. Immobilization yield, activity yield, and immobilization efficiency were determined. The decolorization studies were performed and the effects of pH, microbeads amount and enzyme concentration, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and dye concentration, and contact time were indicated. The best decolorization was obtained at pH 6.0, 25 mg/L dye concentration, 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration, and 2 h of contact time for both enzymes.

Moreover, decolorization was followed via HPLC analysis. The results revealed that PEDMT-HRP could simultaneously decolorize both dyes with 94% (CR) and 29% (RB) efficiency, but the free enzyme displayed 4.5% decolorization.

#### Introduction

Horseradish peroxidase (HRP; EC 1.11.1.7) is receiving significant attention as a result of its easy availability, broad substrate specificity, and high inhibition resistance over a wide concentration range [1]. HRP is one of the important peroxidase enzymes used in various applications such as biosensors, food processing, immunoassay, dye removal, and bioremediation of environmental pollutants. It catalyzes the oxidation reaction of different substrates by degrading hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) [2]. However, HRP has disadvantages that limit its techno-commercial application, such as deactivation in extreme pH or temperature values, expensive cost, and reusability problem. The enzyme immobilization process can overcome these disadvantages and improve enzyme's properties and application potentials. The support material to be used in enzyme immobilization should be nonpoisonous and prevent denaturation without disrupting the natural conformation of the enzyme [3].

#### Materials and methods

PEDMT microbeads were synthesized using the suspension polymerization method reported by Osman et al., 2013 [4]. MATrp was used as a monomer, EGDMA as a crosslinker, and azobisisobutyronitrile (AIBN) as an initiator. PVA was a stabilizer, and toluene was a pore former. To immobilize HRP on microbeads, 100 mg of the obtained PEDMT microbeads was weighed and mixed with 1U of HRP enzyme solution (pH 6.0), then the resulting mixture was incubated and stirred at 4 °C for 24 h. After that, the mixture was centrifuged at 8000 rpm at 4 °C to separate and store the supernatant for the following experiments. The solid part (HRP immobilized on PEDMT microbeads or PEDMT-HRP) was washed three times with pH 6.0 buffer (phosphate) to exclude free enzymes not attached to microbeads. Ultimately, it was left to dry overnight at room temperature, then kept in the refrigerator at 4 °C until subsequent application. To evaluate the efficiency of free HRP and PEDMT-HRP in dye decolorization, CR and RB5 dyes were used as model dyes. Stocks (500 mg/L) of dye solutions were prepared and used for further experiments by diluting. The maximum wavelengths were detected by preparing UV-spectra for dye solutions using a UV-VIS spectrophotometer (Shimadzu UV-1700).

To quantitatively describe the effectiveness of immobilization, immobilization yield (I.Y) (%) in Equation 1, activity yield (A.Y) (%) in Equation 2, immobilization efficiency (I.E) (%) in Equation 3 were determined.

$$\text{Immobilization yield (\%)} = \frac{C_i - C_s}{C_i} * 100$$

Equation 1 – immobilization yield

Here, C<sub>i</sub> – is the initial concentration of enzyme, C<sub>s</sub> – is the total concentration of unbound enzyme in the supernatant and washing solutions.

$$\text{Activity yield (\%)} = \frac{A_i}{A_f} * 100$$

Equation 2 – activity yield

Here, A<sub>i</sub> – is the activity of immobilized HRP, and A<sub>f</sub> – is the activity of free HRP.

$$\text{Immobilization efficiency (\%)} = \frac{\text{Activity yield}}{\text{Immobilization yield}} * 100$$

Equation 3 - immobilization efficiency

The decolorization efficiency was calculated by Equation 4.

$$\text{Decolorization (\%)} = \frac{\text{Initial absorbance} - \text{Final absorbance}}{\text{Initial absorbance}} * 100$$

Equation 4 - decolorization efficiency

#### Results and discussion

SEM analyses were performed to examine the surface morphology of polymeric microbeads before and after immobilization. SEM images of PEDMT and PEDMT-HRP microbeads obtained at different magnifications are given in Figure 1. It can be clearly seen that the prepared microbeads had a highly porous and spherical structure. They were approximately 150 nm in diameter.

Determining the optimum enzyme unit is vital to perform the immobilization process effectively. Therefore, immobilization yield (I.Y), activity yield (A.Y), and immobilization efficiency (I.E) were determined for HRP immobilization process. I.Y indicates the enzyme loading capacity and expresses the actual percentage of an enzyme that immobilized on support [5]. A.Y compares the activity of immobilized and free enzymes. It shows the percentage of activity lost during immobilization. I.E illustrates the amount of enzyme that was immobilized and the activity of the enzyme loaded on the carrier [6]. In this work, I.Y was calculated as 84.86  $\pm$  2.06%, A.Y as 73.78  $\pm$  5.91%, and I.E as 86.95  $\pm$  6.92%.

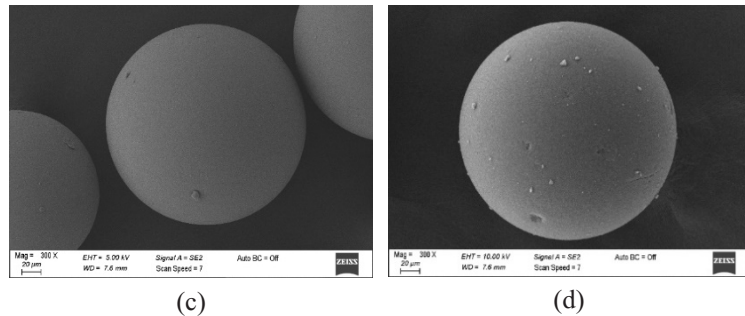


Figure 1 – SEM images of PEDMT (a) and PEDMT-HRP (b) microbeads at different magnification ratios

Figure 2 shows the impact of pH on the enzymatic decolorization of CR and RB5 solutions. It was found that both free HRP and PEDMT-HRP showed the best decolorization at pH 6.0 with CR and RB5.

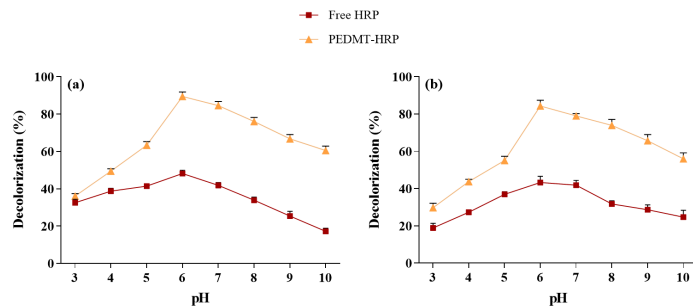


Figure 2 - Effect of pH on decolorization of (a) CR and (b) RB5 solutions

The effect of dye concentration on the enzyme's decolorization ability was investigated and the results were depicted in Figure 3. The free HRP and PEDMT-HRP could optimally remove the color of CR and RB5 at a concentration of 25 mg/L.

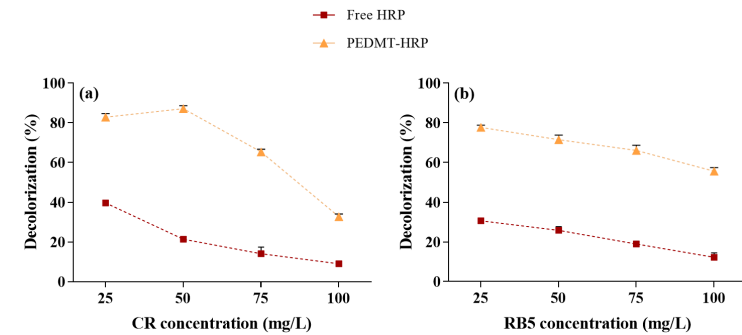


Figure 3 – Effect of dye concentration on decolorization of (a) CR and (b) RB5 solutions

The dependence of CR and RB5 decolorization on H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration is given in Figure 4. The highest CR and RB5 decolorization ratios with free HRP (36% for both dyes) and PEDMT-HRP (91% for CR, 81% for RB5) were obtained at 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration.

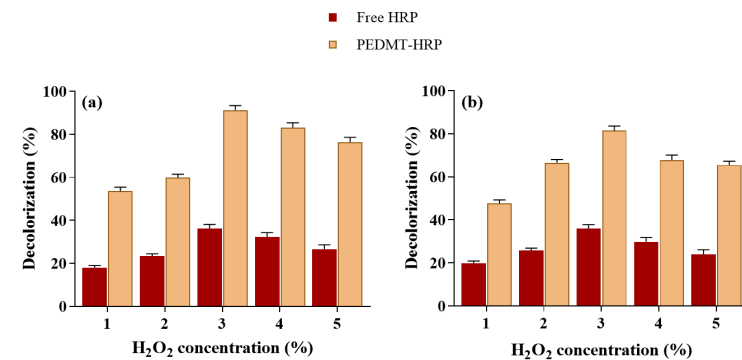


Figure 4 – Effect of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration on decolorization of (a) CR and (b) RB5 solutions

HPLC study was carried out to monitor the simultaneous decolorization process of the solution containing a mixture of CR and RB5 dyes. Figure 5 demonstrates the results of the study that PEDMT-HRP could simultaneously decolorize both dyes efficiently.

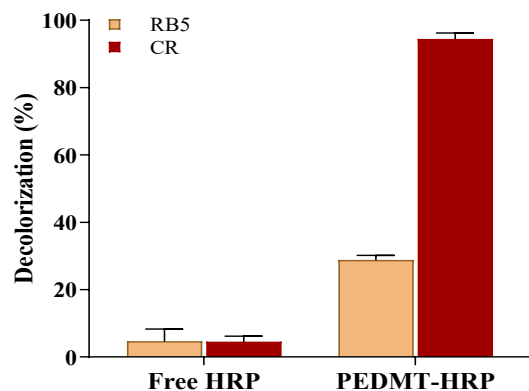


Figure 5 – Simultaneous decolorization ratios of CR and RB5 under optimum conditions

#### CONCLUSION

The findings of the study are as follows:

The PEDMT microbeads were synthesized through suspension polymerization by cross-linking MATrp monomers with EGDMA. After that, microbeads were characterized via FTIR, SEM-EDX and BET analysis. Immobilization parameters such as immobilization yield, activity yield, and immobilization efficiency were determined and had a value of  $84.86 \pm 2.06\%$ ,  $73.78 \pm 5.91\%$ , and  $86.95 \pm 6.92\%$ , respectively.

The use of PEDMT-HRP in the decolorization of CR and RB5 solutions was examined and compared with free HRP. It was found that both free HRP and PEDMT-HRP showed the best decolorization at pH 6.0 with CR and RB5. The optimum dye concentration for free HRP and PEDMT-HRP for decolorization of CR and RB5 was 25 mg/L. 50 mg of PEDMT-HRP and 150  $\mu$ L free HRP were the optimum enzyme amounts for decolorizing both dyes. The highest CR and RB5 decolorization ratios with free HRP and PEDMT-HRP were obtained at 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> concentration. The maximum CR and RB5 decolorization ratio by free HRP and PEDMT-HRP was achieved for 2 h contact time. The

reusability of PEDMT-HRP in decolorization reactions was evaluated. PEDMT-HRP preserved 44% of activity after 10 cycles with CR and 17% after 5 cycles with RB5.

Decolorization of CR and RB5 solutions were followed with an HPLC analysis. PEDMT-HRP achieved the almost complete decolorization for CR (98 %) and half decolorization for RB5 (48%), while free HRP exhibited 21% (CR) and 1 % (RB5) decolorization. Also, CR and RB5 were decolorized simultaneously in the same solution. The results revealed that PEDMT-HRP could simultaneously decolorize both dyes with 94 % (CR) and 29 % (RB) efficiency. The free enzyme showed 4.5 % decolorization ratio.

#### REFERENCES

- 1 Kawakita, H. (2012). Metal recovery using polyphenols prepared by enzymatic reactions of horseradish peroxidase. *Science and Technology*, 2(1), 25-29. DOI: 10.5923/j.scit.20120201.05
- 2 Onder, S., Celebi, M., Altikatoglu, M., Hatipoglu, A., & Kuzu, H. (2011). Decolorization of naphthol blue black using the horseradish peroxidase. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 163, 433-443.
- 3 Vineh, M. B., Saboury, A. A., Poostchi, A. A., Rashidi, A. M., & Parivar, K. (2018). Stability and activity improvement of horseradish peroxidase by covalent immobilization on functionalized reduced graphene oxide and biodegradation of high phenol concentration. *International journal of biological macromolecules*, 106, 1314-1322. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.08.133>
- 4 Osman, B., Özer, E. T., Demirbel, E., Güçer, Ş., & Beşirli, N. (2013). Synthesis and characterization of L-tryptophan containing microbeads for removal of dimethyl phthalate from aqueous phase. *Separation and Purification Technology*, 109, 40-47. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2013.02.025>
- 5 Hermanová, S., Zarevúcká, M., Bouša, D., Pumera, M., & Sofer, Z. (2015). Graphene oxide immobilized enzymes show high thermal and solvent stability. *Nanoscale*, 7(13), 5852-5858. DOI: 10.1039/C5NR00438A
- 6 Bindu, V. U., Shanty, A. A., & Mohanan, P. V. (2018). Parameters affecting the improvement of properties and stabilities of immobilized  $\alpha$ -amylase on chitosan-metal oxide composites. *Int. J. Biochem. Biophys*, 6, 44-57. DOI: 10.13189/ijbb.2018.060203

## ПОЛУЧЕНИЕ СТЕРИЛЬНЫХ ПРОРОСТКОВ КЛУБНИКИ (FRAGARIA ANANASSA) В УСЛОВИЯХ IN VITRO

ИСАХАНОВА С. Б.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

АНИКИНА И. Н.

к.с/х.н., доцент, Торайгыров университет, г. Павлодар

Клубника является востребованной ягодой с необыкновенным ароматом и приятным вкусом. Кроме того, в составе клубники содержится множество биологически активных соединений, способствующих укреплению здоровья, в том числе антиоксиданты, витамины С, В, А, Е, К, бета-каротин, минералы: кальций, железо, калий, цинк, фтор и другие ценные вещества. В клубнике содержатся необходимые для многих биохимических процессов микронутриенты, такие как магний, фосфор и фолат [1].

Особенно рекомендуется есть клубнику людям, у которых проблемы с сердечно-сосудистой системой и со зрением, а также она полезна при пониженном гемоглобине и авитаминозе. Выявлено положительное влияние ягод клубники в качестве профилактического средства против возбудителей бактериальных и вирусных инфекций. Клубника обладает высоким содержанием клетчатки, а это помогает улучшить работу желудочно-кишечного тракта и поддерживать здоровую микрофлору кишечника. Ещё она снижает риск развития диабета, улучшает состав крови и снижает содержание холестерина.

К числу проблем размножение данной ценной культуры относится низкая всхожесть семян и высокая поражаемость болезнями, которые при вегетативном размножении передаются в поколениях [2]. Решить эти проблемы помогает биотехнология.

В мировой практике клональное микроразмножение клубники применяется повсеместно для быстрого и эффективного размножения ценных сортов и уникальных форм из минимального количества исходного материала, отбора in vitro на ранних стадиях по интересующим исследователя признаков, обмена растительным материалом без риска переноса карантинных инфекций и вредителей, а также для оздоровления от вирусных болезней [3].

Выращивание ягод гидропонным способом представляет собой возможный путь к повышению устойчивости развития растениеводства. В связи с этим актуально изучение возможности

заменить почвенные системы для выращивания клубники на гидропонике.

В отличие от листовой зелени, корневая структура, стебель и плоды имеют более сложную структуру и требуют более надежной физической поддержки. Семена клубники туговсхожие, мелкие, требуют значительного количества времени для прорастания по сравнению с другими культурами, культивируемыми в условиях гидропоники. У клубники (*fragaria ananassa*), выращенной в почве, общая масса значительно выше, но при этом наблюдается большая вариация размеров плодов, на что указывает большое стандартное отклонение. Стартовые затраты на выращивание клубники в гидропонных системах могут быть больше, чем в почвенных системах. Выращивание клубники в гидропонных системах возможно, имеет более низкую стоимость и более устойчиво. по сравнению с традиционными почвенными системами. В ходе проведения экспериментально-практической части использован горизонтальный тип гидропонной системы (МГУ-3).

Материал исследований включал сорта Руяна (чешский сорт альпийской земляники) и Гигантелла, сорт голландской селекции - рекордсмен, не перестающий удивлять садоводов размером плодов [4].

Особенности сорта Руяна:

- среднеранний сорт, не выпускает усов;
- кусты компактные, высотой 20-25 см;
- продолжительный период плодоношения, до самых холодов;
- восхитительный вкус и аромат дикой земляники;
- плоды на высоких цветоносах не загрязняются от грунта;
- высокий иммунитет к грибковым инфекциям, практически не поражается мучнистой росой и серой гнилью;
- плоды долго хранятся и хорошо переносят транспортировку;
- сорт выживет даже в самое засушливое лето;
- высокая урожайность;
- высокая морозостойкость.

Особенности сорта Гигантелла:

- мякоть у ягод сочная, вкус сладкий, десертный, слегка отдаёт ананасом, с едва ощутимой кислинкой; цветение раннее.
- первые бутоны появляются уже в начале мая; плоды поспевают к середине июня; плодоношение длится до конца июля; крайне влаголюбивый сорт.
- получить хороший урожай получится только при регулярном поливе;

- ягоды плотные, поэтому не мнутся при транспортировке;
- высокая морозоустойчивость позволяет кустам зимовать в открытом грунте даже в условиях Западной Сибири и Дальнего Востока;
- сорт устойчив к болезням и вредителям.

В условиях лаборатории КазАТУ им. С. Сейфуллина на научно-исследовательской платформе сельскохозяйственной биотехнологии в лаборатории клеток и тканей растений была проведена стерилизация семян клубники.

Работы с культурой ткани осуществлялись в ламинарном боксе. Также была предварительно приготовлена и проавтоклавирована питательная среда, лабораторная посуда и инструменты.

Стерилизация семян проводилась по следующим этапам:

1. Семена были помещены в слабый раствор перманганата калия  $KMnO_4$  (Potassium permanganate), продолжительностью 5 минут на магнитной мешалке IKAR C-MAG HS 7, режим – 2 (максимальный доходит до 6 единиц);
2. Далее семена были промыты 3-кратно дистиллированной водой;
3. Семена продезинфицировали раствором Domestos в течение 3 минут также на магнитной мешалке и затем обработаны 70%-ным спиртом в течение 30 сек.

Варианты опыта:

Обработка раствором Domestos в течение 3 минут на магнитной мешалке, затем промывка в автоклавированной воде.

Обработка раствором Domestos в течение 3 минут на магнитной мешалке и затем обработаны 70%-ным спиртом в течение 30 сек, затем промывка в автоклавированной воде.

Подготовленные семена были помещены на питательную среду Мурасиге-Скуга в чашки Петри в сочетании с витаминно-минеральным комплексом «Компливит». В каждом варианте по 20 семян в 3х кратной повторности. Работа проводилась в стерильном боксе Sentinel™ Gold Microprocessor Control System. Питательные среды готовились на основе минеральной части среды МС с увеличенной в 3 раза концентрацией хелата железа, 6-БАП-регулятор роста цитокининовой природы в концентрации 0,5мг/л. После высадки в питательную среду чашки с семенами помещали в фитокамеру, где культивировали при температуре 25-28°C .

Наблюдение проводили через каждые 3 дня.

После 6 суток культивирования были видны первые проростки. Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Количество проростающих семян клубники после стерилизации, %

Период культивирования	сорт Руяна		сорт Гигантелла	
	1 вариант	2 вариант	1 вариант	2 вариант
3 суток	0	0	0	0
6 суток	25	15	20	10
9 суток	10	60	15	40
12 суток	0	60	0	40

В ходе выращивания было отмечено, что без обработки спиртом семена быстрее прорастали, но в последствии в этом варианте развивалась контаминантная микрофлора, которая уничтожала проростки. При использовании для стерилизации дополнительной обработки спиртом семена медленнее прорастали, но в последствии не поразились контаминацией.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование стерилизации с 30 секундной обработкой спиртом более эффективно и может быть использовано для получения стерильной культуры *Fragaria Ananassa*.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Радюк А. Ф., Кругляков А. В., Балобин В. Н., Омечинский П. И. Приусадебное плодовоовощеводство. – Минск, 1985. – 304 с.
- 2 Аммосова Н. В. Особенности системы удобрения маточных растений земляники в условиях интенсивного размножения: дис. ... канд. с. - х. наук - Москва, 2003. - 248 с.
- 3 Леонова Н.В. Оптимизация состава питательной среды при размножении земляники садовой *in vitro*. / Н. В. Леонова // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. - № 1. - 2013. С. 45-48.
- 4 <https://diz-cafe.com/sad-ogorod/klubnika-gigantella-opisanie-sorta-foto-otzyivyi.html#i-3>



## СҮТ ӨНЕРКӘСІБІНДЕ САРЫСУДЫ ҚОЛДАНУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

КАПШАКБАЕВА З. В.

Доктор PhD, кауымд. профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

МАТАНОВА М. К.

магистрант, Торайғыров университет, Павлодар қ.

Сүтті барынша толық өңдеуді тиімді ұйымдастыру, қалдықсыз технологияларды енгізу, өндірісті оңтайландыруды жүргізу бүгінгі таңда ірімшік кәсіпорындарының басты міндеті болып табылады. Өндірісте сүт сарысуын өңдеу технологиясын енгізу кәсіпорын экономикасының жетекші, жоғары рентабельді сегменттерінің бірі болып табылады.

Қазақстанда сүтті қайта өңдейтін 350-ден астам кәсіпорын тіркелген. Жыл сайын республикамызда сүзбе, ірімшік және сүзбе өнімдерінің 25000 тоннаға жуық түрлі сорттары өндірілді (ірімшік пен сүзбе өндірісінің қайта есептеуде ҚР статистика агенттігінің мәліметі бойынша) 1 тонна ірімшік пен сүзбе өндірісінде 8 тоннаға дейін сүт сарысуы алынады. Ақуызы жоғары өнімдерге жіберілген 1 тонна сүттен алынған сүт сарысуының теориялық шығымы 65 %-дан 82 %-ға дейін: табиғи ірімшіктер-80%, майсыз ірімшіктер -65 %, майлылығы төмен ірімшіктер-65%, сүзбе ірімшіктер-65%, сүзбе-80%; техникалық казеин-75 %, тағамдық казеин-82 %. Ағынды суларға жіберілген бір тонна сарысу су қоймасын 100 м<sup>3</sup> тұрмыстық ағынды сулар сияқты ластайды. Сүттің қышқылдануы процесінде пайда болған органикалық қышқылдар ағынды суды рН 4-5-ке дейін қышқылдандырады. Ірімшік жасау зауытында ауысымына 50 тонна сүтті қайта өңдеу кезінде алынатын сарысумен ластанған ағынды суларды тазарту құны 80 мың адам тұратын қаладағы ағынды суларды тазартуға кететін шығынға тең. Елімізде сарысуды қайта өңдеу проблемасы іс жүзінде шешілмеген күйінде қалып отыр. Екіншілік сүт шикізатының айтарлықтай мөлшері және оның жоғарғы тағамдық құндылығы оны толық жинауды және ұтымды пайдалануды қажет етеді. [1,3 б.].

Ірімшік кәсіпорындарының басты міндеті-сүтті толық өңдеу, қалдықсыз технологиялар, өндірісті оңтайландыру болып табылады.

Бүгінгі таңда кәсіпорындарда алдында күрделі міндет тұр- ол қайта өңдеу алдында – сүтті-шикізатты тиісті сапада тауып, сатып алу, жоғары сапалы өнім шығару, жоғары технологиялық жабдыққа қызмет көрсету, өнімді нарыққа шығару, қол жетімді, бәсекеге

қабілетті баға. Барынша күш-жігер өнімнің сапасы, тұтынушыға қол жетімділік (шикізат сүтінің жоғары бағасымен), сондай-ақ өз өндірісінің рентабельділігі арасындағы тепе-теңдікті орнатуға бағытталған. [2, 16].

Өндірісте сүт сарысуын қайта өңдеу технологиясын енгізу –бұл бір жетекші, жоғары рентабельді сегменттерден кәсіпорын экономикасы. Сарысу-ірімшік өндіру процесінде жанама өнім. Сарысудың құрамы мен сипаттамалары өндіріс технологиясына, соңғы өнімге және қолданылатын сүттің сапасына байланысты. Сұйық сарысу шамамен 93 % судан тұрады және құрамында лактоза негізгі компоненті болып табылатын сүттегі барлық қатты заттардың шамамен 50 % құрайды. Лактоза сарысудың негізгі құрамдас бөлігі болып табылады, ал ақуыздар жалпы қатты заттардың 1 %-дан азын құрайды. Минералдар мен дәрумендер де аз мөлшерде болады.[4,16].

Ірімшік, казеин және йогурт өндірісінде пайда болатын сұйық жанама өнім- сарысу бүгінгі күнге дейін қол жетімді диеталық ақуыздың ең үлкен көздерінің бірі болып табылады. 2013 жылы шамамен 180 миллион тоннаны құрайтын әлемдік сарысу өндірісінде шамамен 1,5 миллион тонна тұрақты бағаланатын ақуыздар мен 8,6 миллион тонна лактоза бар, бұл бүкіл әлем үшін көмірсулардың маңызды көзі. Соңғы зерттеулер көрсеткендей, сарысу ақуыздары қоректік жағынан ең құнды ақуыз болып табылады, сондықтан спорт, емдеу және балалар сияқты тамақ өндірушілердің сүт өнеркәсібіне үлкен инвестиция салуы таңқаларлық емес. Құрамында жоғары қалыпқа келтірілген в-лактоглобулин, ана сүтінің ақуызы а-лакталбумин, лактоферрин және иммуноглобулиннің баламасы, сондай-ақ пробиотикалық галакто-олигосахаридтердің прекурсорлық заты бар «табиғи жағымды ұсақ-түйектердің» толық жиынтығы бар сарысу бүгінгі күнге дейін қол жетімді қоректік заттардың ең дәмді көздерінің біріне айналууда. [3,16].

Сарысу өңделген сүттің жалпы көлемінің шамамен 80-90% құрайды және өңделмеген сүттің құрамына кіретін қоректік заттардың шамамен 50% құрайды: еріген ақуыздар, лактоза, дәрумендер мен минералдар. Қатты, жартылай қатты және жұмсақ ірімшіктер мен бүйрек казеинін өндірудің жанама өнімі болып табылатын сарысу тәтті Сарысу деп аталады және рН 5,9–6,6 құрайды. Бейорганикалық қышқылдармен тұндырылған казеин өндірісінде рН 4,3–4,6 болатын қышқыл сарысу түзіледі. [5,16].

Сүт шикізатының жетіспеушілігі жағдайында сарысуды жою мәселесі өзекті ғана емес, сонымен бірге кенеюге бейім, өйткені елімізде сарысуды өнеркәсіптік өңдеу төмендейді және оның ресурстары артады. Сарысу-тамақ технологиясы үшін күрделі биологиялық объект. Сақтау қабілеті, қауіпсіздік, құрғақ заттардың төмен концентрациясы, молекулалық салмағы, мөлшері, иондық күші бойынша айқын селективтілігі бар гетерогенділік сияқты көрсеткіштер осы шикізатты азық-түлік мақсаттары үшін кеңінен пайдалануды тежейді. Тағамдық және биологиялық құндылығын, сондай-ақ сүт сарысуының жоғары үлестік шығымдылығын ескере отырып, оны азық-түлікке, оның ішінде функционалдық өнімдерге қайта өңдеу проблемасы өзекті болып қала береді.

Бұл проблема әсіресе елдің индустриалды дамыған аймақтары үшін өзекті. Мұндай жағдайларда тамақ өнімдерінің технологияларын әзірлеу және өндірушілердің іс-әрекеттерін адам ағзасын қолдауға және нығайтуға мүмкіндік беретін күнделікті тұтыну кезінде биологиялық толыққанды азық-түлік тауарларымен қамтамасыз етуге бағыттау қажет. Олардың ассортиментін кеңейтудің маңызды бағыттарының бірі табиғи өсімдік шикізаты мен биологиялық белсенді қоспалар негізінде сүт өнімдерінің прогрессивті технологияларын әзірлеумен және практикалық іске асырумен байланысты, олар өмірлік маңызды қоректік заттардың жетіспеушілігін толтыра алады, сонымен қатар аурулардың алдын-алу құралы ретінде әрекет етеді.

Тұрақсыз экономикалық жағдайға қарамастан, азық-түлікке патенттік тіркеу саны тұрақты түрде өсуде, кондитерлік өнімдер мен сүт өнімдері арасында десерттер танымал патенттеу нысандары болып табылады. Бұл тағамдар тобында көптеген түрлер бар, бірақ барлық десерттер жалпы жағымды қасиеттерді біріктіреді, олар ас қорыту жолдары арқылы тағамның өтуін тездетеді, энергия қосады және көңіл-күйді көтереді, тартымды дәмге ие. Десерттер функционалды қасиеттері бар табиғи ингредиенттерді қолдана отырып, әртүрлі композицияларды жобалау мүмкіндігімен көп компонентті өнімдерге жатады. [6,16].

Десерттерді өндіру әдістері мен рецептурасын әзірлеу кезінде сүт сарысуына ерекше рөл беріледі, өйткені ол технологиялық өңдеуде сарысудың дәмі енгізілген қоспалар мен компоненттердің дәмімен жақсы үйлеседі, сарысудағы лактоза және басқа компоненттер пробиотикалық микроорганизмдердің өсуі мен жұмысына қолайлы [7, 16].

Сарысудан алынған өнімдер ассортиментін кеңейтуге олардың құрамына өсімдік тектес компоненттерді енгізу арқылы қол жеткізіледі, бұл сарысу қосылыстарының органикалық кешенін толықтыруға және өнімнің өзіндік органолептикалық көрсеткіштерін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Патенттік мәліметтер базасында, осы саладағы жаңа десерт өнімдері мен даму бағыттарын құру бойынша әзірлеушілердің белсенділігін, пайдалану үшін рецептілерді құрудың принциптері мен тәсілдерін қадағалау мақсатында өнеркәсіптік өндірісте және қоғамдық тамақтандыру кәсіпорындарында десерт өнімдерін өндіруде.[4,16].

Патент «стевия шөбінің сығындысын негізінде сүтті-өсімдік десертін алу тәсілі». Әдіс дайындық операцияларын қамтиды: стевия шөптерінің жапырақтарын дайындау, оларды ұнтақтау және кептіру, сондай-ақ сүтті 96°C температурада сүтқышқылын қосу арқылы фракцияларға бөлу, содан кейін құрғақ шикізатты ақуызды тұндыру нәтижесінде алынған сарысумен экстракциялау, центрифугалау және жеміс-жидек сиропы мен суда еріген желатинді қоспаға енгізу жүзеге асырылады. Алынған сүзбе гомогенизацияланады, 4-6°C температурада 1 сағат салқындатылады. Әрі қарай, шоколад су ваннасында ериді, сарысуда желатин сүзбе қоспасының мөлшерінің 10 % мөлшерінде ерітіледі, дайындалған қоспаны қаптамаға салып, салқындатады. Дайын сүт-өсімдік десертінің тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары.

«Сүт десерті» патенті әдіс келесі рецептуралық құрамды қолдануды қамтиды: сүт сарысуы, қант, өндірушінің таңдауына арналған тағамдық қоспалар (какао/кофе/цикорий) немесе жеміс-жидек, жеміс-жидек толтырғышы-жидек, құрғақ тұтас сүт немесе сарысу, су, ұнтақталған артишок, сұлы ұны, хош иістендіргіш, консистенцияны құрылымдауға арналған қоюландырғыш, лимон қышқылы. Алынған сүт десерті сүт ақуызының сіңімділігінің жоғарылауымен сипатталады, асқазан сөлінің секрециясын реттейді, қандағы қант деңгейін төмендетеді, иммунитетті арттырады, құрамында антиоксидантты дәрумендер, mg және Fe микроэлементтері, талшықтар, профилактикалық қасиеттері бар.

«Жеміс-көкөніс сүтті желе десертін дайындау тәсілі» патенті. Әдіс келесі операцияларды қамтиды: қант пен пектин араластырылып, суда ериді, толтырғыш қосылады (жеміс-жидек пюресі немесе шырын және көкөніс пюресі), қоспаны (90±5)°C температураға дейін қыздырады, үнемі араластыра отырып, 20 минут, содан кейін алдын ала дайындалған желатин ерітіндісі,

сарысу және лимон қосылады қышқыл және пастерлеуді (90ү5)°С температурада 5 минут бойы жалғастырады, содан кейін салқындатылады. Алынған жеміс-көкөніс сүтті желе десертті тағамдық және биологиялық құндылығын арттырады. [3,16].

Патенттік көздерге шолу сүт негізіндегі поликомпонентті десерттердің технологиясы мен құрамын жақсарту саласындағы көптеген инновациялық әзірлемелердің болуын көрсетеді. Осы бағыттағы ғылыми шешімдерді талдаудан соңғы он жылда пробиотикалық микроорганизмдерді, физиологиялық функционалдық қасиеттері бар диеталық қоспаларды (биологиялық белсенді қоспаларды), диеталық талшық кешендерін, витаминдік премикстерді, көкөніс және жеміс толтырғыштарын қолдану арқылы организмнің қоршаған ортаның зиянды әсеріне төзімділігін арттыратын сүт негізіндегі заманауи десерт өнімдеріне функционалдық қасиеттер беру үрдісі байқалады. Сүт шикізатынан сарысудың негізі ретінде қолданған жөн.

Сүт сарысуын қолдану әсіресе сүт тапшылығына және оның бай құрамына қатысты, өйткені оның құрамында маңызды аминқышқылдары, көмірсулар, липидтер, минералды тұздар, дәрумендер, органикалық қышқылдар, ферменттер, иммундық денелер және микроэлементтер бар, бұл биологиялық құндылығы мен функционалдық қасиеттері жоғары десерт жасауға мүмкіндік береді [2, 26]. Десерттерге арналған функционалды тағамдық ингредиенттердің көзі ретінде негізінен қолжетімді және арзан отандық өсімдік және жеміс-көкөніс шикізатын, ұн тарту өндірісінің қайталама ресурстарын (бидай ұрық үлпектері мен кебек), дәнді дақылдарды экструдтау өнімдерін, маңызды және құнды заттарды тасымалдаушы болып табылатын дәрілік өсімдіктерді пайдалану ұсынылады. Жемістер мен жидектердің жемістері, ащы шөптер, какао, кофе, цикорий, артишок, зімбір және т. б. десерттерге антиоксиданттық қасиеттер береді, дәрумендер мен микроэлементтермен байытады, жағымды дәм мен хош иіс береді, десерттердің тұтынушылық сипаттамаларына оң әсер етеді және олардың калориясын төмендетеді [3, 16]. Сүт десерттерінің сапасының маңызды көрсеткіштерінің бірі олардың консистенциясы екенін атап өткен жөн, сондықтан дұрыс тамақтанудың танымалдылығының артуын ескере отырып, қажетті тұтқыр немесе желе тәрізді құрылымды құру үшін әзірлеушілер технологиялық агент функциясын орындаумен қатар өнімге функционалды және сауықтыру әсерін бере алатын осындай

құрылымшыларды қолдануды ұсынады. Кейінгі кездегі халықтың салауатты тамақтану саласындағы хабардарлығының артуы тұтынушылардың жоғары құнына қарамастан профилактикалық қасиеттері бар жоғары сапалы табиғи десерт өнімдеріне көбірек басымдық беруіне әкеледі[6,1 б].

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Айтжанова А.А.Сүтқышқылды бактериялар мен лактозаыдыратушы ашытқылар консорциумдары негізінде сүт сарысуынан жаңа функционалды сусындар алу. Әл-Фараби атындағы қазақ ұлттық университеті-2021ж.

2Гапонова, Л.В. Переработка и применение молочной сыворотки / Л.В. Гапонова, Т.А. Полежаева, Н.В. Волотовская // Молочная промышленность. – 2003.- №2.- С.52-53.

3 Толстогузова Т.Т.Сүт негізіндегі десерт өнімдері: патенттік көздерге шолу / Т. Т. Толстогузова, а. н. Парфенова. - Мәтін: тікелей //Жас ғалым. — 2020. — № 12 (302). - Б. 55-58. - URL: <https://moluch.ru/archive/302/68295/> (өтініш берген күні: 18.11.2023).

4Храмова В. Н. Разработка продуктов функционального назначения с использованием регионального сырья/ В. Н. Храмова, О. Ю. Проскурина, В. А. Долгова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. — 2013. — № 1 (29). — С. 164–168.

5Куракина А. Н. Функциональные ингредиенты в производстве кондитерских изделий/ Куракина А. Н., Красина И. Б., Архипов В. Ю., Филиппов Е. В. //Фундаментальные исследования — 2015. — № 6 (часть 3) — С. 468–472

6Храмцов А.Г., Борисенко А.А., Евдокимов И.А., Борисенко А.А., Брацихин А.А., Борисенко Л.А. Эволюция переработки молочной сыворотки: прошлое, настоящее, будущее (часть2). Современная наука и инновации. 2021;

7Jeličić I., Božanić R., Tratnik L. Whey based beverages- new generation of dairy products. Mljekarstvo. 2008;58:257–274.

## КАЛЛУСОГЕНЕЗ СОРТОВ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ СОЛЕЙ

МАЛИК Д. Б.

магистрант, Евразийский национальный университет  
имени Л. Н. Гумилева, г. Астана

НУРАБАЕВА А. Ф.

магистрант, Евразийский национальный университет  
имени Л. Н. Гумилева, г. Астана

Современное сельское хозяйство сталкивается с рядом вызовов, включая изменение климата, дефицит плодородных почв и угрозы заболеваний растений [1]. В связи с этим актуальным направлением научных исследований становится разработка инновационных методов возделывания растений, которые могут обеспечить устойчивый урожай в условиях неблагоприятной среды [2, 3]. Повышенная концентрация солей в почве и воде оказывает негативное воздействие на рост и развитие растений, в том числе и на сорта пшеницы [4]. Этот фактор может стать серьезным ограничением для урожайности и качества продукции.

В нашей работе будет рассматриваться в качестве стрессового фактора повышенные концентрации солей на условия протекания каллусогенеза. Оценка роста каллуса проводилась на основании прироста сырой массы клеток за определенный промежуток времени. Объектами исследования были выбраны 4 сорта яровой мягкой пшеницы, произрастающие в Казахстане. Для изучения морфогенетического ответа на объекты воздействовались повышенные концентрации хлорида натрия (NaCl).

Исследование каллусогенеза мягких сортов пшеницы в условиях повышенной концентрации солей представляет собой важный вклад в развитие сельского хозяйства и может быть использовано, в первую очередь, для решения сопутствующих задач в области изучения морфогенеза, вследствие чего данные результаты могут быть полезны для создания новых сортов, способных эффективно расти и развиваться в условиях изменяющейся среды.

Материалы и методы исследования

Материалами служили зрелые зародыши четырех сортов яровой мягкой пшеницы, произрастающие в Акмолинской области: Шортанды-2012, Акмола, Целина и Астана. Семена пшеницы были предоставлены ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И.Бараева».

Стерилизация семян проходила в растворе гипохлорита натрия, после чего следовала промывка в автоклавированной дистиллированной воде в три этапа. Инструменты, такие как скальпель и пинцет, для вычленения зародышей из семян стерилизовались в сухожаровом шкафу при температуре 140 градусов в течении полутора часов. Стеклянная лабораторная посуда, а также сами питательные среды и дистиллированная вода стерилизовали методом автоклавирования. Все операции проводились в ламинарном боксе, перед этим рабочая поверхность была обработана 70% этиловым спиртом, после чего подвергалась воздействию UV-излучения в течении 15 минут.

Клетки пшеницы культивировались поверхностным методом на питательных средах Мурасиге и Скуга (MS). Для приготовления питательной среды использовался готовый коммерческий набор «Murashige and Skoog Basal Medium» от компании Sigma Aldrich, которая уже включала в себя все необходимые микро и макро-элементы, фитогормоны, сахароза и агароза добавлялась уже отдельно. Каждая отличалась повышенной концентрацией хлорида натрия и одна стандартная питательная среда использовалась в качестве контроля. Эксплантами служили зрелые зародыши, полученные из семян пшеницы. Концентрации NaCl, которое добавлялось отдельно при приготовлении питательных сред, варьировалось в значениях 2, 5, 15 мг/л. Культивирование проходило при температуре 26 градусов тепла, общая длительность культивирования составила месяц, пересадка на свежую питательную среду проводилась после двух недель. Скорость роста каллуса измерялась отношением сырой массы к сырой массе каллуса того же сорта пшеницы, культивированной на контрольной среде. Фиксировали значения сырой массы каждые 14 дней.

Результаты исследования

В результате проведенного исследования были определены следующие значения роста сырой массы каллуса на 14 и 28 день, при концентрации NaCl в 2, 5 и 15 мг/л.

Таблица 1 – ростовые показатели для сорта Шортанды-2012

Концентрация соли(мг/л)	Длительность культивирования (дней)	Значение сырой массы(мг)	Значение сырой массы на контрольной среде(мг)
2	14	6,3	8,5
	28	13,1	15,3
5	14	5,1	8,5
	28	11,9	15,3
15	14	3,5	8,5
	28	8,4	15,3

Для сорта Шортанды-2012 наблюдается снижение веса сырой массу каллуса при всех выбранных концентрациях солей. Большая разница наблюдается на 14 и 28 день, около 5 мг соответственно, при концентрации соли 15 мг/л, как при концентрациях 2 и 5 мг/л разница не значительна и составляет 2-3 мг сырой массы.

Таблица 3 – ростовые показатели для сорта Акмола

Концентрация соли(мг/л)	Длительность культивирования (дней)	Значение сырой массы(мг)	Значение сырой массы на контрольной среде(мг)
2	14	7,3	9,2
	28	14,7	16,4
5	14	6,3	9,2
	28	13,2	16,4
15	14	5,7	9,2
	28	9,3	16,4

При работе с сортом Акмола наблюдается не столь значительный регресс сухой массы при всех концентрациях соли. Для концентрации 2 и 5 мг/л на 14 и 28 день культивирования он составлял около 2 мг при концентрации 2 мг/л, и 3 мг при концентрации 5 мг/л. Когда для концентрации 15 мг/л это значение составляет 3,5 мг на 14 день и 7,1 мг на 28 день.

Таблица 4 – ростовые показатели для сорта Целина

Концентрация соли(мг/л)	Длительность культивирования (дней)	Значение сырой массы(мг)	Значение сырой массы на контрольной среде(мг)
2	14	5,9	7,8
	28	13,4	15,7
5	14	5,2	7,8
	28	10,1	15,7
15	14	3,8	7,8
	28	5,6	15,7

Для сорта Целина результат почти идентичен как для сорта Шортанды-2012. Значением разницы сырой массы каллуса при 2 мг/л на 14 день является 1,9 мг и 2,3 мг на 28 день. Для концентрации 5 мг/л на 14 день разница составляет 2,6 мг, в то время как на 28 день эта разница составила 4,6 мг, что является довольно отличительным результатом по сравнению с другими сортами. При концентрациях 15 мг/л разница массы составила 4 и 10,1 мг на 14 и 28 день соответственно.

Таблица 5 – ростовые показатели для сорта Астана

Концентрация соли(мг/л)	Длительность культивирования (дней)	Значение сырой массы(мг)	Значение сырой массы на контрольной среде(мг)
2	14	6,5	8,9
	28	13,1	14,7
5	14	4,8	8,9
	28	12,3	14,7
15	14	3,2	8,9
	28	5,5	14,7

Ситуация с сортом Астана имеет схожую тенденцию с предыдущими сортами. Значение разницы массы при концентрациях 2 мг/л на 14 и 28 день составляет 2,4 и 1,6 мг, при 5 мг/л на 14 и 28 день составляет 4,2 и 2,4 мг. При 15 мг/л наблюдается также большая разница по сравнению с другими концентрациями и составляет 5,7 и 9,2 мг на 14 и 28 день соответственно.

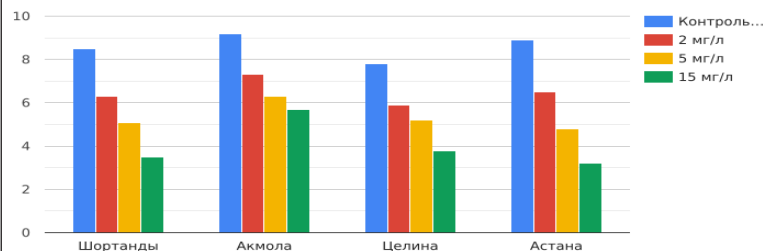


Рисунок 1 – Диаграмма динамики роста сырой массы каллусных культур на 14 день культивирования

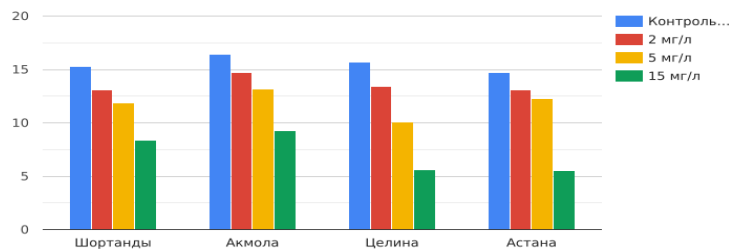


Рисунок 2 – Диаграмма динамики роста сырой массы каллусных культур на 28 день культивирования

#### Заклучение

В ходе данной работы были выявлены следующие тенденции развития каллусогенеза разных сортов пшеницы. Наличие концентрации солей 2, 5 и 15 мг/л в основном негативно сказывается на накопление сырой массы. Результаты показали что на 14 и 28 день при концентрациях 2 и 5 мг/л разница с контрольными средами не значительна, в отличии от концентрации 15 мг/л при которой наблюдается резкое снижение сырой массы каллусных культур. Можно сказать, что сорт пшеницы Акмола оказался более устойчивым к повышенным концентрациям соли, по сравнению с другими образцами.

Однако каллусы при таком воздействии стресса не теряли способность к пролиферации клеток, что делает возможным проводить дальнейшие опыты для изучения различных путей развития растительных организмов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 P. Langridge, “Wheat genomic sand the ambitious targets for future wheat production” *Genome*, vol. 56, no. 10, pp.545–547, 2013.
- 2 R. J. Henry, P. Rangan, and A. Furtado, “Functional cereals for production in new and variable climates” *Current Opinion in Plant Biology*, vol. 30, pp.11–18,2016.
- 3 C. Tassyand, P. Barret, “Biolistic transformation of wheat” in *Wheat Biotechnology: Methods and Protocols*, P. Bhalla and M. Singh, Eds., vol.1679 of *Methods in Molecular Biology*, pp. 141152, Springer New York, New York, NY, 2017.
- 4 Abbas, M.F., Jasim, A.M., and Al-Zubaidy, B.H., Effect of NaCl stress on protein pattern changes in embryogenic callus of the date palm (*Phoenix dactylifera L.*) cv. Ashkar, *AAB Bioflux*, 2015, vol. 7, no. 1, pp. 7–11.

#### РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМ СПРАВОЧНИКОМ РЕЦЕПТУР ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ

МУСИНА О. Н.

д.т.н., доцент, ФГБУ ВО «Алтайский государственный технический университет имени И. И. Ползунова», г. Барнаул, РФ

НАГОРНЫХ Е. М.

аспирант, ГБУ ВО «Алтайский государственный технический университет имени И. И. Ползунова», г. Барнаул, РФ

В ходе выполнения государственного задания по разработке новых функциональных продуктов питания необходимо собрать достоверную информацию о российских разработках, описывающих рецептуры плавленых сыров, поэтому были разработаны база данных и программа для ЭВМ, ниже приведено более подробное описание.

База данных «Рецептуры плавленых сыров» [1] и программа для управления электронным справочником рецептур плавленых сыров [2] были разработаны таким образом, чтобы пользователь мог

быстро находить информацию по рецептурам, по определенному наполнителю, источнику информации.

Для создания базы данных о рецептурах плавленых сыров нами в качестве системы управления реляционной базой данных была выбрана Oracle Database Express Edition, у которой для реализации поставленной нами задачи ограничений нет.

В случае необходимости перевода информации в другую систему управления базой данных будет осуществлено импортирование данных или напрямую или через Microsoft Excel. Для реализации программы для ЭВМ использовалась бесплатная среда разработки Oracle Application Express, которая позволяет создавать веб-приложение, поддерживаемое большим количеством браузеров.

Для наполнения базы данных выбор достоверной информации о рецептурах плавленых сыров осуществлялся из следующих источников:

- 1) официально изданные сборники технологических инструкций по производству плавленых сыров;
- 2) информация из публикаций, индексированных в международных базах научного цитирования, а также диссертаций, размещенных в «Российской государственной библиотеке», рецензируемых научных монографий и учебных пособий;
- 3) статистически обработанные результаты собственных исследований, полученные стандартизованными методами испытаний, в том числе арбитражными.

База данных представляет собой серию электронных таблиц, связанных между собой общими ключевыми полями и предоставляющих для рецептур плавленых сыров сведения из перечня: вид плавленого сыра, рецептура, ингредиент (справочник), химический состав рецептуры, единицы измерения (справочник).

Ниже приведены на рис. 1 - 7 скриншоты программы «Программа для управления электронным справочником рецептур плавленых сыров»

Главная страница \ Вид плавленого сыра \

### Рецептура вида плавленого сыра

Наименование рецептуры	Источник рецептуры	Комментарий	Наименование рецептуры как в источнике
Для макаронных блюд, рецептура №1	Справочник технология макаронного производства. Технология и рецептуры. Т.3. Сыры (Куницын В.В., Шлигер Г.Г. под общей ред. Г.Г. Шлигера). - СПб: ГИОБД, 2003. - 512 с.		Сыр для макаронных блюд
Для макаронных блюд, рецептура №1	Собственные исследования		Сыр плавленый для макаронных блюд, рецептура №1
Для макаронных блюд, рецептура №2	Технология сыра: Справочник / Г.А. Белова, Т.В. И.П. Бузов, К.Д. Бутус и др.; Под общ. ред. Г.Г. Шлигера. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 312 с.		Сыр для макаронных блюд
Для макаронных блюд (50 %), рецептура №1	Скрябин, В.А. Сборник технологических инструкций по производству плавленых сыров / В.А. Скрябин. - Улан-Удэ: Издательство ЦСХУ, 1989. - 150 с.		Для макаронных блюд (50 %)
Для макаронных блюд (50 %), рецептура №1	Баран, С.М. Плавленые сыры / С.М. Баран, Кулешова М.Ф. // Пищевая промышленность. Москва, 1963		Сыр для макаронных блюд (50 %)

Рисунок 1 – Рецептуры плавленого сыра

Для того чтобы подробнее просмотреть рецептуру необходимо нажать на ее наименование. На открывшейся странице будет выведена информация о следующих блоках:

«Строки рецептуры» – в данном блоке отображаются ингредиенты рецептуры и их показатели:

Главная страница \ Вид плавленого сыра \ Рецептура вида плавленого сыра \

### Рецептурный расчет плавленого сыра

Вы редактируете рецепт: Без добавок (45 %), рецептура №1

Строки рецептуры

Наименование ингредиента	Наименование показателя рецепта	Значение показателя	Минимальное значение	Максимальное значение
Масло коровье	содержание сухого вещества, %	84		
Масло коровье	содержание жира, %	82,5		
Творог обезжиренный	содержание сухого вещества, %	20		
Сыр нежирный	содержание сухого вещества, %	40		
Молоко коровье сухое обезжиренное	содержание сухого вещества, %	93		
Сыры ситчатые	содержание жира в сухом веществе, %	45		
Сыры ситчатые	содержание сухого вещества, %	56		
Соли-плавители (раствор триполифосфата натрия и натрия пирофосфорнокислого)	содержание сухого вещества, %	20		

1 - 8

Рисунок 2 – Строки рецептуры плавленого сыра  
«Стандарты рецептуры» – в данном блоке отображаются стандарты рецептуры (нормативные показатели):

Главная страница \ Вид плавленого сыра \ Рецептура вида плавленого сыра \ Рецептурный расчет плавленого сыра \

Стандарты рецептуры

Наименование показателя рецепта	Значение стандарта рецепта	Минимальное значение	Максимальное значение
содержание жира в сухом веществе, %	45		

1 - 1

Рисунок 3 – Стандарты рецептуры плавленого сыра

«Расход сырья» – в данном блоке отображается расход ингредиентов:

Наименование ингредиента	Значение ингредиента
Масло коровье	32,2
Творог обезжиренный	62
Вода питьевая	33,3
Сыр нежирный	40
Молоко коровье сухое обезжиренное	30,3
Всего	1000
Сыры сгущенные	700
Соль-плавленые (двухор триполифосфата натрия и натрия пиросульфидносульфид)	102
	1-8

Рисунок 4 – Расход сырья рецептуры плавленого сыра

«Химический состав» – в данном блоке отображается химический состав рецептуры:

Наименование нутриента	Значение	Единицы измерения	Признак следа	Минимальное значение	Максимальное значение
Полненасыщенные	,58	грамм/100 г	0		
E	,1	миллиграмм/100грамм	0		
					1-2

Рисунок 5 – Химический состав рецептуры плавленого сыра

«Органолептика» – в данном блоке отображаются органолептические показатели рецептуры:

Органолептическое свойство	Текстовое значение (при наличии)	Числовое значение (при наличии)
Цвет	Светло-желтый	
		1-1

Рисунок 6 – Органолептика рецептуры плавленого сыра

Также в данной вкладке Вы можете выгрузить рецептуры в формате Excel. Для выгрузки рецептур из системы необходимо нажать кнопку «Печать информации»:

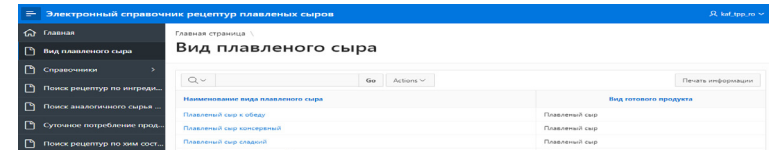


Рисунок 7 – Отчет по рецептурам плавленого сыра  
Отчет по рецептурам формируется в формате Excel в следующем виде:

Рецептура на плавленый сыр «Сливочный», рецептура №1»	содержание жира, %	Расход сырья по рецептуре
Ароматизатор "Сливочный"	-	4
Молоко коровье сухое обезжиренное	-	261,05
Сливочное масло	72,5	436,55
Сольва-120	-	2
Сольва-820	-	10
Сольва-90	-	3
Соль поваренная	-	3
Сорбат калия	-	4
Стабилизатор	-	2
Сыворотка сухая	-	55
Сыр нежирный для плавления	-	62
Сыры полутвердые	45	161

Рецептура на плавленый сыр «Без добавок (45 %), рецептура №1»	содержание жира, %	содержание жира в сухом веществе, %	содержание сухого вещества, %	Расход сырья по рецептуре
Вода питьевая	-	-	-	33,5
Масло коровье	82,5	84	-	32,2
Молоко коровье сухое обезжиренное	-	93	-	30,3

Рисунок 8 – Отчет по рецептурам плавленого сыра

Программа позволяет пользователю на основе данных о внесенных рецептурах плавленых сыров отбирать рецептуры по различным критериям и их сочетаниям, а также проектировать рецептуры новых плавленых сыров, в том числе обогащённых и функциональных.

Реализовано проектирование рецептур сыров с заданным перечнем ингредиентов, пищевой и энергетической ценностью, особенностями химического состава, возможен расчет себестоимости продукта. При отсутствии в распоряжении пользователя какого-либо вида сырья программа выводит предложения по замене на основе химического состава ингредиентов.

Программа предназначена для использования в качестве электронного справочника технологов, других специалистов молочной промышленности, научных работников пищевой отрасли, может быть полезна в расчетах сбалансированных рационов питания.



Авторы благодарят Министерство образования и науки РФ за финансовую поддержку (тема № 075-00316-20-01, FZMMM-2020-0013, мнемокод 0611-2020-013).

#### ЛИТЕРАТУРА

1 База данных «Рецептуры плавящихся сыров» /Мусина О.Н., Нагорных Е.М. // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023620806. Заявл. 22.02.2023, опубл. 06.03.2023. Бюллетень программ для ЭВМ, баз данных, топологий интегральных микросхем. - 2023. - № 3.

2 Программа для ЭВМ «Программа для управления электронным справочником рецептов плавящихся сыров» /Мусина О.Н., Нагорных Е.М. //Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023618007. Заявл. 04.04.2023, опубл. 18.04.2023. Бюллетень программ для ЭВМ, баз данных, топологий интегральных микросхем. -2023. - № 3.

3 Федеральный институт промышленной собственности. Программы для ЭВМ, БД и ТИМС. [Электронный ресурс]. URL: <https://www1.fips.ru/iiss/> (дата обращения 15.03.2023)

### ВЫРАЩИВАНИЕ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ IN VITRO

ОМАРБЕКОВ Н. С.

ученик, 11 класс, СШ имени Ю. Гагарина, Павлодарская область

БАЗАРБАЕВА А. А.

ученица, 7 класс, СШ имени Ю. Гагарина, Павлодарская область

КОШЕДОВА А. И.

учитель биологии, СШ имени Ю. Гагарина, Павлодарская область

АНИКИНА И. Н.

к.с/х.н., доцент, Торайгыров университет, г. Павлодар

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) – это однолетнее самоопыляемое растение, принадлежащее к семейству пасленовых (*Solanaceae*).

Он считается третьим по значимости видом сельскохозяйственных культур, потребляемых во всем мире после пшеницы и риса, благодаря своей высокой питательной ценности, его употребляют в пищу почти 1,3 миллиарда человек во всем мире.

Демографический рост населения планеты и голод во многих странах требует новых подходов повышения урожайности картофеля для обеспечения людей продовольствием. Если проанализировать состав потребительской корзины, то большую часть списка занимают продукты питания. Жители со средними заработками тратят на питание значимую часть своих доходов, следовательно, обеспеченность доступной группой продовольственных продуктов в настоящее время является особо актуальным. Одним из товаров, подходящих под вышеуказанные требования, является картофель. Он занимает достаточно высокую долю в общем объеме товаров потребительской корзины, сохраняя при этом низкую стоимость и, соответственно, высокий уровень доступности для населения с низким и средним уровнем достатка на одного члена семьи.

Картофель содержит минимум жиров, антиоксиданты и необходимую организму клетчатку. При этом картофель, являясь одновременно пищевой (продовольственной), кормовой и технической культурой в зависимости от направлений использования может формировать различные предпочтения потребителей, в том числе и индивидуальные требования к свойствам различных сортов [1].

Урожайность картофеля имеет государственное значение, так как определяет продовольственную безопасность страны. Сейчас уже кажется невероятным, что в начале XIX века в Северном Казахстане, как и в России проходили крестьянские волнения, связанные с принудительной посадкой «чертова яблока», как называли картофель.

Но уже в начале XX века картофелеводство превратилось в доходную отрасль сельского хозяйства даже в тех краях, где проходили «картофельные бунты».

В настоящее время северный Казахстан, в частности Павлодарская область стала одним из главных картофельных центров Казахстана, здесь получают самые высокие урожаи картофеля в республике.

Потенциальная продуктивность картофеля в оптимальных условиях достигает 60 - 100 т/га. К сожалению, фактическая урожайность значительно ниже. Основной причиной потерь урожая являются болезни, вредители и неблагоприятные условия возделывания, снижающие продуктивность и качество картофеля.

Поэтому постоянно проводят совершенствование и внедрение в практику высокотехнологичных приемов, позволяющих получать высокие урожаи этой ценной культуры.

Помимо использования удобрений, устойчивых и урожайных сортов, положительный вклад в повышение урожайности внесло широкое применение различных сельскохозяйственных технологий [2]. Например, использование биотехнологических методов для получения оздоровленных семян картофеля.

Растения картофеля восприимчивы к широкому спектру заболеваний, которые могут серьезно снизить урожайность, качество и хранимоспособность клубней. Средняя урожайность картофеля в Павлодарской области и в Республике Казахстан по годам, ц/га

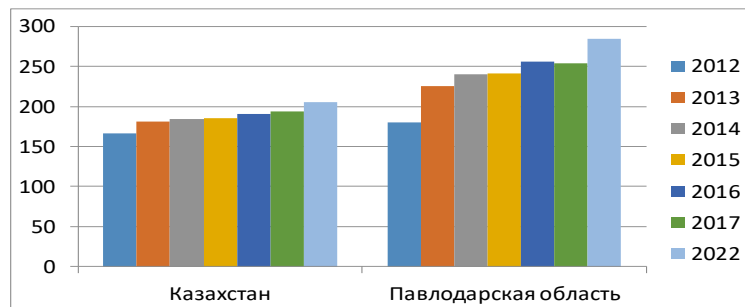


Рисунок 1 – Прирост высоты растений картофеля in vitro

Некоторые исследователи сообщали о снижении годового урожая картофеля до 30 % из-за грибковых заболеваний, бактерий или насекомых. Но наибольший урон картофелеводческим хозяйствам наносят вирусные болезни.

Вирусы из-за маленьких размеров и особому способу жизнедеятельности могут не проявлять на клубнях никаких признаков заражения, но с каждым последующим годом выращивания урожайность от таких клубней снижается в геометрической прогрессии и может достигать до 80 % [1].

Борьба с вирусными болезнями осложнена в связи с тем, что вирусы размножаются внутри клеток самих растений и те воздействия, которые могут убить вирусы погубят и само растение. Поэтому большое распространение в борьбе с фитовирусами получил метод апикальных меристем, основанный на вычленении верхней зоны апекса, в которой по физиологическим причинам отсутствуют, либо присутствуют в малом количестве вирусы. Выбирая размер меристемного экспланта, исследователь должен

находить компромисс с учетом возможностей методов, т.е. получить максимальное число растений при максимальном проценте безвирусных среди них.

Большинство исследователей предпочитают использовать предельно малый размер экспланта (0,075–0,1 мм) и разрабатывают оптимальные условия для получения нормального пробирочного растения [3].

Размноженные in vitro растения картофеля обычно используются в программах семеноводства картофеля для производства исходных семян для дальнейшего размножения в почвенных условиях [4].

Целью нашего исследования было изучить период, за который происходит прирост высоты растений картофеля в условиях in vitro.

Лабораторные исследования проводились в лаборатории биотехнологии растений К/Х «Виктория» в селе Евгеньевка Павлодарской области. Объектом исследования являлись культуральные растения картофеля сорта Гала.

В ходе исследований применяли стандартные протокола: культивирование эксплантов, приготовление питательных сред по общепринятой методике [5].

Была использована питательная среда Мурасиге – Скуга (таблица 1) с содержанием сахарозы 20 г/л, гидролизата казеина 120 мг/л, витамины В1, В6, С, РР были добавлены в дозировке 1 мг/л. в качестве гормональных препаратов использовались ИМК 1 мг/л и 6-БАП 2 мг/л. Растворы макросолей был добавлен в количестве 50 мл на 1 л среды, микросолей 1 мл на 1 л среды. Раствор хелата сульфата железа добавили 5 мл на 1 л среды. Кроме того был добавлен агар-агар 8 г на 1 л среды. В фитотроне использовался 16 часовой фотопериод. Освещенность составляла 3 тыс. Лх

Таблица 1 – Приготовление маточных растворов для среды Мурасиге-Скуга

№ п.п.	Компонент среды	Количество вещества
Маточный раствор макросолей (г на 1 л маточного раствора)		
1.	KNO <sub>3</sub>	38
2.	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	33
3.	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	3,4
4.	MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O или MgSO <sub>4</sub> безводный	7,4 3,6
5.	CaCl <sub>2</sub> · 2H <sub>2</sub> O или CaCl <sub>2</sub> безводный	8,8 6,65
Маточный раствор микросолей (мг на 100 мл маточного раствора)		
6.	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O	25
7.	CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O	2,5
8.	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	620
9.	MnSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O или MnSO <sub>4</sub> · 4H <sub>2</sub> O	2410 2230
10.	ZnSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	860
11.	KI	83
12.	CoCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	2,5
13.	FeSO <sub>4</sub> Na <sub>2</sub> ЭДТА	557 745

Анализ на прироста высоты осуществляли визуально через каждые 5 дней со второго дня посадки до 15 дня культивирования.



Рисунок 2 – Проведение измерений в ходе исследования

В ходе исследования полученные данные сложили и вывели средние арифметические показатели по каждому сроку измерения, представленные на рисунке 3.

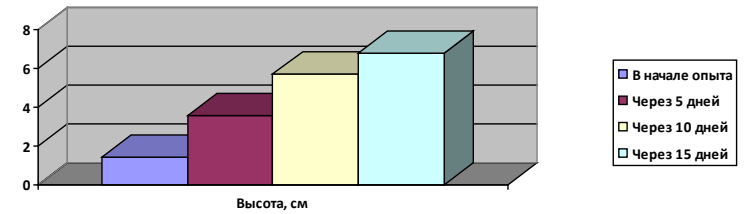


Рисунок 3 – Прирост высоты растений картофеля in vitro

Таким образом можно сделать вывод, что прирост высоты растений картофеля наиболее интенсивно происходит в первые 10 дней, далее прирост высоты уменьшается, по видимому это связано с интенсивным формированием других органов растений.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Аникина И. Н. Семеноводство картофеля на основе биотехнологии в условиях северного Казахстана : монография / И. Н. Аникина. – Павлодар : Toraighyrov University, 2021. – 100 с.
- 2 Шпаар Д., Быкин А., Дрегер Д., Захаренко А., Иванюк В., Каленская С., Кюрцингер В., Постников А., Шкаликов В., Шуманн П., Щербаков В., Ястер К., Элмер Ф. Картофель (возделывание, уборка, хранение / под ред. Д. Шпаара. – Минск : ЧУП «Орех», 2004. – 465 с.
- 3 Валиханова Г. Ж., Рахимбаев И. Р. Культура клеток и биотехнология растений. Учебное пособие. – Алматы: КазГУ, 2009. – 80 с.
- 4 Трофимец Л. Н., Волкова Т. В., Миренкова Н. Н. Метод культуры тканей в картофелеводстве. Тканевые и клеточные культуры в селекции растений. М.: Колос, 1979, – С. 123–128.
- Мухамбетжанов С. К., Валиханова Г. Ж. Методическое руководство к лабораторным занятиям по культуре тканей растений. – Алматы. : ЮКУ, 2007. – 112 с.

## БИОГАЗОВАЯ УСТАНОВКА КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ МЕТОД УТИЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

СҰЛТАНФАЗЫ АЗИЗ  
магистрант, кафедра «Теплоэнергетика»,  
ЕНУ имени Л. Н. Гумилева, г. Нур-Султан

Несмотря на то, что Казахстан имеет доступ к запасам углеводородов, он разработал стратегию перехода к низкоуглеродной экономике, которая должна включать использование возобновляемых источников энергии. В этих рамках использование биомассы из отходов в качестве сырья для биогазовой установки могло бы потенциально сократить выбросы при производстве энергии, а также повысить ценность образующихся отходов. Биогазовые технологии – это наиболее экологически чистый, безотходный способ переработки, утилизации и обезвреживания разнообразных органических отходов растительного и животного происхождения.

В Казахстане для производства энергии на основе технологий сжигания доступны твердые отходы сельского хозяйства, животноводства и коммунального хозяйства; однако отходы животноводства и сельского хозяйства являются основными потенциальными источниками с 61,02% и 38,34% от теоретического общего объема потенциальной энергии биомассы, соответственно. Учитывая, что 80% электроэнергии в Казахстане вырабатывается на угольных электростанциях, энергия сельского хозяйства может быть использована в биогазовых установках для уменьшения доли традиционных источников энергии в выработке электроэнергии, тем самым осуществляя переход к низкоуглеродной экономике и возобновляемым источникам энергии в стране.

В статье представлен обзор биогазовых технологий в Казахстане, развитие и перспективы внедрения биогазовых установок в Республике Казахстан для экологически чистой и прибыльной переработки органосодержащих отходов сельского хозяйства, а также переработки твердых бытовых отходов, включающий их смешивание с продуктами, получаемыми из сточных вод.

Экологическая ситуация в мире постепенно ухудшается. Развитие новых технологий, экономический рост стран, увеличение добычи основного сырья и перенаселение стран планеты — все это приводит к ухудшению экологической ситуации [1]. Основные

экологические проблемы нашей планеты выглядят так: изменение климата, перенаселение, уменьшение защитного озонового слоя, уменьшение биологического разнообразия, нехватка пресной воды, вырубка лесов, техногенные катастрофы и загрязнение природы тяжелыми металлами и токсичными веществами, а также пандемии [2]. Вопрос о развитии альтернативных источников энергии стоит остро. Не только в условиях ограничения природных ресурсов, но и в связи с выбросами парниковых газов и глобальным потеплением из-за сжигания огромного количества топлива ученые всего мира стремятся внедрить использование возобновляемых источников энергии в ближайшем будущем [3].

Большой экологической проблемой для Казахстана является загрязнение воздуха. Казахстан занимает 20-е место среди 221 страны по объему выбросов углекислого газа и 10-е место по выбросам на душу населения. Выбросы парниковых газов (ПГ), согласно последней инвентаризации, составили 351 миллион тонн эквивалента CO<sub>2</sub> (двуокиси углерода) [4]. Казахстан активизирует меры по выполнению своих обязательств в рамках глобальной борьбы с изменением климата. В то же время усилия сосредоточены на повышении устойчивости и декарбонизации экономики.

Биогаз – представляет собой продукт сбраживания органических отходов (биомассы), представляющий смесь метана и углекислого газа. Разложение биомассы происходит под воздействием бактерий класса метаногенов. Биогаз может быть получен практически из всех видов биологического сырья, в том числе из первичных сельскохозяйственных секторов и из различных потоков органических отходов общества в целом. Самый большой ресурс представлен навозом и шламами от животноводческих комплексов и свиноводческих комплексов, а также от домашней птицы, рыбы, меха и т.д. Другой сельскохозяйственный субстрат, пригодный для анаэробного сбраживания, представлен энергетическими культурами, из которых наиболее распространенными являются зерновые культуры

В настоящее время отрасль биогаза в Казахстане является практически не развитой, хотя при имеющемся у Казахстана потенциале биогаз вполне может частично, а в некоторых регионах и полностью, заменить потребление энергии, получаемой из традиционных энергоносителей. В целом перспективы развития производства и использования биогаза в республике существуют. Этому способствуют большие объемы органического сырья,

простота технологии получения и использования биогаза, а также тот потенциал, который предоставляет биогаз при замене им традиционных источников энергии для выработки электричества и тепла. В качестве исходного сырья для выработки биогаза прежде всего выступают органические отходы сельского хозяйства страны, которые в настоящее время никак не используются, за исключением малой части, которая идет на удобрения. Помимо этого, также можно использовать ресурсы полигонов ТБО, очистку сточных вод, что позволит создать в стране мощную биогазовую индустрию. В любом крестьянском хозяйстве в течение года собирается значительное количество навоза, ботвы растений, различных отходов. Обычно после разложения их используют как органическое удобрение. Однако мало кто знает, какое количество биогаза и тепла выделяется при ферментации. А ведь эта энергия тоже может сослужить хорошую службу сельским жителям. 15 м<sup>3</sup> биогаза в сутки обеспечивают потребности по отоплению, горячему водоснабжению семьи из 4-5 человек в доме площадью 60 м<sup>2</sup>. [5]

#### Материалы и методы

Отходы жизнедеятельности животных является одним из основных источников сырья для производства биогаза для биогазовых технологий. Богатые органикой отходы животноводства все чаще используются для выработки биоэнергии на установках анаэробного сбраживания, которые производят биогаз (главным образом метан и углекислый газ) и остатки дигестата, которые могут быть использованы в качестве сельскохозяйственного удобрения.

Исходя из чистого выхода биомассы из различных остатков и эффективности ее преобразования (тепловые показатели каждого типа остатков), биоэнергетический потенциал Казахстана оценивается в 485,36 МДж (или 16,582 млн тонн угольного эквивалента). Это эквивалентно примерно 30% от общего текущего потребления энергии в стране. В Казахстане энергетический ресурс биомассы в основном состоит из остатков пшеницы (44%), произведенных в северной части Казахстана.

Установлено, что энергетический потенциал биомассы из остатков пшеницы составляет 3612,0 млн тонн в год в Акмолинской области, 3101,4 млн тонн в год в Костанайской области и 2846,3 млн тонн в год в других северных областях. Учитывая, что в этих регионах также распространены электростанции, работающие на угле, это демонстрирует большой потенциал для внедрения биогазовой технологий в этой части Казахстана с сопутствующим

воздействием на выбросы, приводящим к сокращению выбросов парниковых газов. Южная часть Казахстана (Алматинская и Южно-Казахстанская области) также демонстрирует потенциал с максимумом в 2105,5 млн тонн остатков биомассы в год. [6]

По оценкам и литературным данным [7] в Казахстане годовой выход животноводческих и птицеводческих отходов по сухому весу – 22,1 млн т может дать 8,6 млрд м<sup>3</sup> газа. Из растительных остатков – 17,7 млн т можно получить 8,9 млрд м<sup>3</sup> газа. Все это в совокупности эквивалентно 14-15 млн т условного топлива, или 12,4 млн т мазута, или более половины объема добываемой нефти (табл. 1 и 2).

Таблица 1 – Годовой выход животноводческих и птицеводческих отходов в Казахстане

Виды животных	Отходы по сухому весу, млн.т	Выход биогаза, млрд м <sup>3</sup>
Крупный рогатый скот	13	4,52
Овцы	6,2	2,55
Лошади	1	0,58
Птицы	1,9	0,95
Общий выход	22,1	8,6

Таблица 2 – Годовой выход растительных остатков в Казахстане

Виды растений	Остатки по сухому весу, млн т	Выход биогаза, млрд м <sup>3</sup>
Пшеница	11,8	5,9
Ячмень	5,9	3
Общий выход	17,7	8,9

Таким образом, из 1 т сухого вещества отходов можно получить около 500-700 кг удобрений и 400 м<sup>3</sup> биогаза. По анализуданных утилизаций сельскохозяйственных отходов в Казахстане можно получить из 39,8 млн т отходов – 17,5 млрд м<sup>3</sup> биогаза и 25,65 млн т экологически чистых биоудобрений.

Известна биогазовая установка для обеззараживания отходов и получения экологически чистого удобрения и метана и модульная биогазовая установка, запатентованная казахскими учеными В. А. Матвеевым, С. К. Абенным и М. С. Абенной [8].

Изобретение относится к средствам обеззараживания, переработки и утилизации отходов животного и растительного происхождения с одновременным получением экологически чистого органического удобрения и газообразного топлива метана (биогаза).

Технический результат достигается за счет внесения ряда конструктивных и технологических изменений в биогазовую установку. Новым в биогазовой установке является: введение таких основных частей, как емкости для подготовки субстрата; обезвоживающего устройства и оборудования для очистки биогаза от примесей, наличие которых расширяет ассортимент готовой продукции (метан, углекислый газ, электроэнергия, твердое удобрение); оснащение биогазовой установки рациональным модульным набором биореакторов с объемами от 5, 15, 45 и более м<sup>3</sup> и использование газгольдеров низкого или высокого давления, которые повышают надежность в работе; использование пастообразных отходов влажностью 70...75%, что повышает выход сухих твердых удобрений; создание вращающихся биореактора и лопастного теплообменника внутри. В таком биореакторе созданы наилучшие условия для перемешивания пастообразных отходов, взаимного перераспределения микроорганизмов, подвижности бактерий и газовых пузырей в них. Схема установки приведена на рисунке 1.

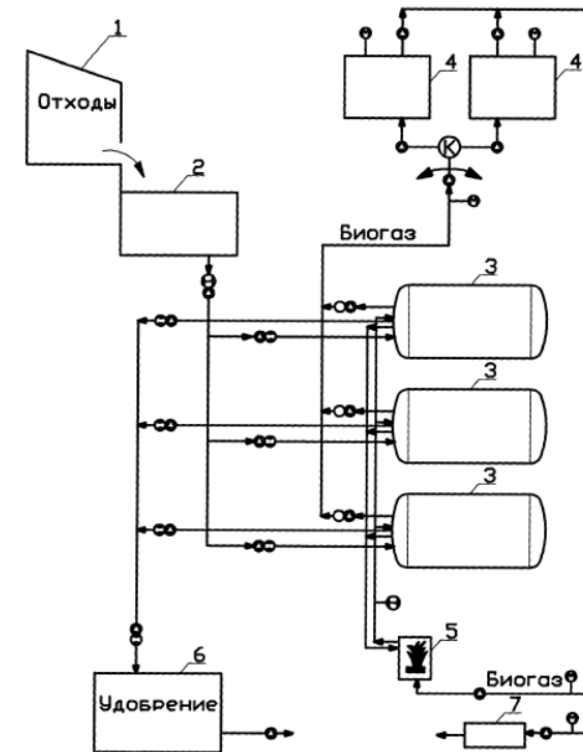


Рисунок 1 – Общая схема модульной биогазовой установки (накопитель отходов 1 технологическую емкость 2 для подготовки субстрата (измельчение, нагрев, разбавление водой и др.) роторный биореактор 3(модульное исполнение) газгольдер 4 высокого или низкого давления топливный котел 5 с керамическим излучателем обезвоживающее устройство 6 оборудование для очистки биогаза 7 для получения электроэнергии и использования в двигателях внутреннего сгорания )

#### Заключение

Казахстан обладает потенциалом и богатой сырьевой базой для развития биогазовой промышленности; использование биогазовой установки является привлекательным вариантом

сокращения выбросов углекислого газа, для понижения в атмосфере загрязняющих и токсических элементов, уменьшение концентрации парниковых газов.

В этой статье были определены основные отходы, доступные в Казахстане для производства биоэнергии. Учитывая тот факт, что основные угольные электростанции страны расположены недалеко от регионов-источников биомассы в северной части Казахстана, возможно применение биогазовой установки в этом регионе Казахстана. Для обеспечения жизнеспособности такой инициативы в настоящее время требуется некоторая дополнительная работа по оценке: (i) технического энергетического потенциала животноводческих и лесных остатков; (ii) логистики цепочки поставок ресурсов, включая географическую доступность, транспортные расходы и определенный радиус тепловых станций; (iii) потенциал сокращения выбросов углерода при различных сценариях развития биоэнергетики и политических действиях в Казахстане; (iv) субсидии на энергию из биомассы и затраты на нее.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Захарова Т.В. Природосберегающая экономика как глобальный императив: Монография, Томск; Издательство НТЛ. Томск, Россия, 2007; с. 45-51.

2 Филиппенко К.Н. Изменение климата Земли как глобальная экологическая проблема современности. В сборнике тезисов V Международной научно-практической конференции “Экология и охрана окружающей среды», Душанбе, Таджикистан, 12-15 июня 2019 г.; стр. 26-28.

3 Кравченко Р.В. Состояние и тенденции развития рынка биотоплива. Вестник МГУЛ. 2013, 4, 188-197.

4 Андруконите К. Обзор сценария перехода Казахстана к зеленой экономике путем увеличения доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе; ЭСКАТО ООН: Алматы, Казахстан, 2019; стр. 31-34.

5 Момынкулова Ш.О. Перспективы производства и использования возобновляемых источников энергии в Казахстане. Вестник КазЭУ. 2016. [электронный ресурс]: <https://articlekz.com/article/13967>. Дата посещения: 24.02.23

6 Кошим А. и др. Пространственная оценка распределения и потенциала биоэнергетических ресурсов в Казахстане // Достижения в науках о земле. – 2018. – Т. 45. – С. 217-225.

7 Интернет-портал сообщества ТЭК [электронный ресурс] // [www.Energyland.info](http://www.Energyland.info)

8 Пат. КЗ № 25742. Биогазовая установка для обеззараживания отходов и получения экологически чистого удобрения и метана и модульная биогазовая установка // Матвеев В.А., Абенов С. К., Абенова М. С. Оpubл. 15.05.2012.

### АДАМЗАТТЫҢ БОЛАШАҚТА ТАМАҚТАНУҒА АРНАЛҒАН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗА ЖАЗА ТҮРЛІ СҮТҚЫШҚЫЛДЫ ӨНІМІН АЛУ БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ

ТУГАНОВА Б. С.

т.ғ.к., профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Түйіндеме. Бұл ғылыми-зерттеу жұмысы адамзаттың болашағы үшін жаңа буынның экологиялық таза сүт өнімін жасауда бие сүтін пайдалану мәселелеріне арналған.

Осы жобада жаңа биобъектілері мен өсімдік ингредиенттерін пайдалана отырып, құрғақ бие сүті негізінде әзірленген болашақ адамзаттың тамақтануы үшін тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары экологиялық таза сүтқышқылды өнімінің өндіру технологиялық параметрлері мен режимдерін және құрамын әзірлеу бойынша жүргізілген эксперименттік зерттеулердің нәтижелері ұсынылған.

Тамақ өнеркәсібі тамақ өнімдер үшін ғарышта сыналған сублимация жолымен кептіру технологиясын, және вакуумдық қаптаманы алды.

Адам денсаулығына әсер ететін негізгі фактор - оның тамақтануы мен өмір салты. Қазіргі уақытта адам денсаулығын қорғау және нығайту мемлекеттік деңгейде жүзеге асырылуда.

Ресейлік тамақ өнеркәсібінде тағамдық және биологиялық құндылығы мен сақтау қабілеті жоғары тамақ өнімдерін өндіру технологияларының бай ғылыми әлеуеті бар. Мұздатылған кептірілген өнімдерді пайдаланудың кең перспективалары анықталды, ғарышкерлер үшін осы өнімдердің ассортиментін кеңейту қажеттілігі атап өтілді. [1].

Әр түрлі мақсаттағы сүт өнімдерін өндіруде тек сиыр сүті 100% дерлік қолданылады, бірақ сүттің басқа түрлері де бар (ешкі, қой, бие, түйе).

Бие сүті өзінің емдік - профилактикалық қасиеттерінің, органолептикалық және биологиялық көрсеткіштерінің арқасында өнімдердің жаңа түрін жасауға және жаңа буынның – болашақ өнімдерінің отандық жоғары сапалы экологиялық таза сүт өнімдерінің қазіргі және болашақ ассортиментін барынша жаңартуға мүмкіндік береді.

ҚР ҰЭМ Статистика комитетінің мәліметінше, биылғы жыл ішінде мал мен құс саны төмендегідей өзгерді (2023 жылғы 1 қаңтардағы жағдай бойынша): жылқы саны 10,5 %-ға, түйе саны 6,5 %-ға, ірі қара мал саны 4,2 %-ға, қой мен ешкі саны 4,4 %-ға өсті [2].

Сондықтан, осы жобаның мақсаты - адамзаттың болашағын тамақтандыру үшін жаңа буынның экологиялық таза сүт өнімі технологиясын құру.

Мақсатқа жету үшін зерттеудің келесі міндеттері анықталды:

- адамзаттың болашағын тамақтандыру үшін жаңа буын сүт өнімдерін өндіру технологиясын дамыту мәселелері бойынша ғылыми-техникалық ақпаратқа талдау жүргізу;

- негізгі сүт шикізаты мен сүтсіз шыққан ингредиенттердің сапалық көрсеткіштері мен функционалдық - технологиялық қасиеттерін таңдау және зерделеу;

- адамзаттың болашағын тамақтандыру үшін жаңа буынның аралас экологиялық таза сүт өнімінің құрамдас құрамындағы негізгі шикізат пен сүттен алынбаған ингредиенттердің арақатынасын анықтау

- адамзаттың болашағын тамақтандыру үшін жаңа буынның аралас экологиялық таза сүт өнімін алудың компоненттік құрамы мен технологиялық процесін әзірлеу;

- дайын өнімнің сапалық көрсеткіштерін анықтай отырып, зертханалық жағдайда жаңа буынның аралас экологиялық таза ашытылған сүт өнімін алудың технологиялық процесін сынақтан өткізу;

- жаңа буынның экологиялық таза сүт өнімінің тағамдық және биологиялық құндылығын анықтау;

Жаңа түрлі мұздатылған кептірілген сүтқышқылды сусынын жасау кезінде шикізат ретінде бие сүті таңдалады. Бие сүтінде белоктар мен майлар адамның денесінде оңай сінеді, аллергиялық реакция мен ас қорыту бұзылыстарын тудырмайды, сиыр сүтінің ақуыздарына төзбеушіліктен зардап шегеді.

Көптеген параметрлері бойынша, соның ішінде витаминдер мен аминқышқылдарының құрамы, бие сүті адам сүтіне жақын келеді, сондықтан оны тамақтандыруда ауыстыру ұсынылады. Физика-химиялық және органолептикалық қасиеттері бойынша бие сүті сиыр сүтінен және үй жануарларының басқа түрлерінің сүтінен өте ерекшеленеді.

Мұсылман елінде жылқы шаруашылығы жеткілікті дамыған ТМД елдері, оның ішінде біздің елде бие сүті тек жалпы түрінде ғана емес, сонымен қатар ашытылған сүт сусындарын дайындау үшін де қолданылады [3].

Бие сүтіндегі ақуыздың мөлшерін қалыпқа келтіру үшін және ақуыз ретінде майсыздандырылған сиыр сүті таңдалады.

Биологиялық құндылықты арттыру және өнімге функционалдық қасиеттер беру үшін компоненттік құрамда тамақ өнімдерін макро –және микроэлементтермен және суда еритін вита мина мимен байыту үшін «витамин - минералды кешен» тағамдық қоспасы қолданылады. Биологиялық белсенді тағамдық қоспаны үю алдында қалыпқа келтірілген сүт қоспасын алу сатысында эмульсия түрінде енгізеді.

Протекторлық қасиеттері бар диеталық талшықтың көзі ретінде біз көкөністер мен жемістердің құрғақ концентраттарын (ұнтақтарды) таңдаймыз. Мұндай компонент ретінде құрамында каротин бар көкөніс ұнтақтары (асқабақ немесе сәбіз) қолданылады, бұл организмді улы заттардан тазартуға көмектеседі. Көкөніс ұнтақтарының құрамындағы негізгі элемент-диеталық талшық және провитамин А (каротин).

Сондай-ақ, олардың физика-химиялық құрамы жаңа түрлі мұздатылған кептірілген сүт сусынының сапалық көрсеткіштерін, тағамдық және биологиялық құндылығын арттыруға ықпал етеді. Көкөніс ұнтақтарын таңдаудың негізгі критерийі-мұздатылған кептірілген сүт сусынының органолептикалық көрсеткіштерімен жоғары үйлесімділік.

Ашытылған сүт өнімдерін өндіруде асқабақ ұнтағын қолдану шикізаттың қол жетімділігі, сондай-ақ оның төзімсіздігі мен тұтынушының басым көпшілігі үшін аллергиялық сипаттағы көрсеткіштердің болмауы тұрғысынан ұсынылады. Мониторинг нәтижесі бойынша мұздатылған кептірілген ашытылған сүтті сусынның (кесте) құрамдас бөлігі әзірленді.



Кесте – Мұздатылған кептірілген ашытылған сүтті сусынның рецептурасы

Шикізат және материалдар	Норма	
	1 үлгі	2 үлгі
Жаңа сауылған бие сүті	75,0	85,0
Майсыз құрғақ сиыр сүті	10,0	10,0
Ашытықы (қымыз + пробиотикалық)	3,0	3,0
Көкөніс немесе жеміс - жидек ұнтағы	12,0	-
ББҚ «Дәрумнді – минералды комплекс»	-	2,0
Барлығы	1000,0	

«Торайғыров университеті» КЕАҚ «Биотехнология» кафедрасының зертханалық жағдайында бие сүті мен өсімдік ингредиенттерінен мұздатылған кептірілген сүт өнімінің жаңа түрінің тәжірибелік үлгілерін әзірлей отырып, өндірістің құрамдас бөлігі мен технологиялық процесі пысықталды.

Жаңа түрлі мұздатылған кептірілген сүт өнімін өндірудің түзетілген технологиялық процесі келесі операциялардан тұрады:

- бие сүтін қабылдау және өңдеу;
- құрғақ, майсыз сиыр сүтін қалпына келтіру;
- бие мен қалпына келтірілген майсыз сиыр сүтінің қоспасын жасау;

- сүт қоспасының пісуі;
- пастерлеу және ашыту температурасына дейін салқындату;
- сүт қоспасын ашыту және ашыту;
- мұздату және кептіру
- буып-түю, буып-түю;
- сақтау және сату.

Осылайша, «Торайғыров университеті» КЕАҚ «Биотехнология» кафедрасының зертханалық жағдайында жаңа буынның мұздатылған кептірілген сүт өнімдерінің жаңа түрінің құрамдас бөлігі 2 нұсқада шығарылды, сондай-ақ сапалық көрсеткіштер кешенін анықтай отырып, өндірістің технологиялық процесі түзетілді.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1 Артёмов Е. Н., Бортовое питание: /Артёмов Е. Н., Власова К. В. Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2022, 188 с

2 Официальный бюллетень Агентство по статистике РК, Министерство индустрии и торговли РК – 2020 г.

3 Добровольская В.Ф., «Использование современных технологий для разработки и обеспечения питанием космонавтов» - Индустрия питания - № 1 – 2016 –С. 33-36

## ПАВЛОДАР ӨҢІРІНДЕГІ ӘР ТҮРЛІ ТҰҚЫМДЫ СИЫР СҮТТІҢ СЫР ЖАСАУҒА ҚАБІЛЕТІГІ ЗЕРТТЕУ

ТУГАНОВА Б. С.

т.ғ.к., профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

ЖАНЫГУЛОВА К. Т.

магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

ҚР Ұлттық статистика бюросының мәліметінше, 2020 жылы Қазақстан 36 мың тонна ірімшік пен сүзбе өндірген. Қазақстан үшін бұл жақсы нәтиже. Соңғы бес жылда республикада осы өнім түрінің өндірісі 49 %-ға өсті 2016 жылға дейін ҚР-да ірімшік - сүзбе өндіру көлемі 24 мың тоннадан аспады (2015 жылғы жалғыз ерекшелік - 30 мың тонна) бұл ретте 2016 жылдан бастап өндірістің өсімі жыл сайын тіркеледі [1].

2019 жылы Қазақстанға 52 895 бас асыл тұқымды ірі қара (сүтті, сүтті-етті және етті бағыттағы) әкелінді. Қаржыландыру көздері «ҚазАгро» Ұлттық холдингі, «Даму» қоры, ауылдық кредиттік серіктестіктер құрылымдарының қарыздары, сондай-ақ фермерлердің меншікті қаражаты болды. Етті-сүтті ірі қара малға 9800 бас әкелінді. Екі тұқым бар: симменталь (9 661 бас) және швиц (139 бас) 3789 бас импортталды. Үш тұқым болды гольштейн артындағы ең үлкен үлес – 3191 бас. Қара және түрлі-түсті – 414 бас. Тізімді қызыл-түрлі-түсті тұқымды –184 жабады. [2].

Сырлардың симментальды тұқымы Швейцарияда өсірілді, симментальды тұқым Ресейге 19 ғасырдың 2 - жартысынан бастап әкеліне бастады. Симменталь тұқымы Бестужев, қызыл Тамбов, Сычев тұқымын өсіруде қолданылған (Сурет 1).



Сурет 1 – Симменталь тұқымы

Қызыл дала – 18 ғасырдың аяғынан бастап қалыптасқан. Жануарлар ыстық климатқа бейімделген, жақсы бейімделген. Өсірудің негізгі аудандары-ТМД-ның еуропалық бөлігінің оңтүстігі, Батыс Сібір, Қазақстан. (Сурет 2)



Сурет 2 – Қызыл дала тұқымы

Қазақ ақбас (Ақбас) — ет мақсатындағы сиыр тұқымы. Тұқым Қазақстан мен Ресейдің оңтүстік-шығыс бөлігінде өсірілді. Қазақстан мен Төменгі Еділ совхоздарындағы етті мал шаруашылығы базасы үшін қазақ және калмақ малдары герефорд сиырларымен қиылысқан. Алынған кресттер герефорд малдарының жоғары ет қасиеттерін жергілікті төзімділік пен фитнеспен біріктірді.

Қазақтың ақбас тұқымы түрлі реңктегі қызыл түспен сипатталады. Басы, кеудесі, іші мен аяқтарының төменгі бөлігі, сондай-ақ құйрық қолы ақ түсті. Жазда шаш қысқа, тегіс, жылтыр, қыста Жануарлар қалын, ұзын шашпен өседі, олардың көпшілігінде

бұйра болады. Ересек сиырлардың салмағы 540-580 кг, бөлек 700 кг-ға дейін, бұқалар 950 кг-ға дейін. Салмағы мен дене бітімі бойынша бұл тұқымның жануарлары герефорд тұқымына ұқсайды. Жас жануарлардың тірі салмағы туылған кезде 27–30 кг, сорғышта өскен кезде 8 айға дейін 220–270 кг жетеді. Күнделікті салмақ 1200-ден 1600 г-ға дейін болуы мүмкін. Мал ерте жетіледі, жақсы жайылады және бордақыланады. Сою өнімділігі 53–55 % құрайды, жақсы тамақтандырылған бұқаларда ол 60–65 % жетеді. Бұл сиырлардың еті шырынды, бұлшықет арасында май жиналады. Қазақтың ақбас сиырларының орташа сүт өнімділігі 1000–1500 кг сүт. Сүттің орташа майлылығы 3,8–4,0 %, кейбір жағдайларда – 4,8 % дейін.

Ақбасы-Қазақстанның етті мал шаруашылығының символы. Бұл тұқым бүкіл асыл тұқымды малдың шамамен 60 % құрайтын ел аумағында кең таралған. 2021 жылы ҚР-да ақбас саны 470 мыңнан асады. Бүгінде қазақтың ақбас тұқымы республиканың барлық 14 облысында өсіріледі. Ақ бас мал басының саны бойынша Шығыс Қазақстан облысы (онда 72 763 бас шоғырланған), сондай-ақ Батыс Қазақстан облысы (44 449 бас) және Павлодар облысы (22 654 бас) көшбасшы болып табылады. Ақбасовтың басқа да көптеген селекционерлерінің қатарында 800 бас аналық басы бар «Галицкое» ЖШС және табынды кеңейту жоспарлары бар. [3].



Сурет 3 – Казахская белоголовая порода коров

Әр түрлі сүтті сиыр тұқымдарының салыстырмалы орташа сипаттамалары 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1 – Әр түрлі сүтті сиыр тұқымдарының салыстырмалы орташа сипаттамалары

Сүтті тұқымдар	Сүттің жылдық сау мөлшері, кг	Майлығы, %	Ақуыз, %	Сиыр салмағы, кг
Айршир	8561	4,33	3,48	573
Бурая Швицкая	4000	3,80	3,40	600
Голштин	9248	3,96	3,40	618
Датский Красный	8634	4,20	3,50	550
Джерси	6560	5,85	4,02	400
Истобенская	3700	4,10	3,50	480
Костромская	6000	3,86	3,36	650
Красная Степная	4500	3,90	3,50	550
Красно-пёстрая	5500	3,80	3,40	650
Красный Голштейн	8423	4,30	3,40	350
Монбельярдская	7745	3,89	3,27	370
Нормандская	7530	4,20	3,45	370
Гольштинская	10795	3,98	3,20	340
Симментальская	5500	3,90	3,50	630
Тагильская	3500	4,25	3,60	500
Финская	6223	4,38	3,50	526
Холмогорская	6500	4,00	3,00	600
Чёрно-пёстрая	6000	3,90	3,20	560
Шведский Красный	8730	4,30	3,50	550
Ярославская	4500	4,50	3,70	560

Қазақстанда ірі қара малдың ТОП-25 импорттаушысы жарияланды, олардың ішінде Павлодар облысынан «Астық PV» ЖШС - 691 симментал тұқымды, «Галицкое» ЖШС - 400 симментал тұқымды сиырлар.

Асыл тұқымды мал шаруашылығы - генетикалық әлеуеті жоғары жануарларды көбейтуге, оларды сақтауға және өсіруге бағытталған басым бағыттардың бірі.

Павлодар облысында 156 шаруашылық асыл тұқымды мәртебеге ие, оның 138 - Плем асыл тұқымды ірі қара мал өсіріледі, ал бұл – 410 мың бас жалпы санының 13,4 % құрайды. Негізінде, жануарлардың барлық түрлері бойынша малдың өсуі байқалады. Бірақ ірі қара мал басының 13,4 % сапасы сияқты маңызды емес,

ал бұл шамамен 55 мың бас, бүгінгі таңда асыл тұқымды малға жатқызуға болады, оның 62 % ет бағытында. Бұл ретте ІҚМ тұқымдарына – «Қазақ ақбас», «Әулиекөл», «Абердин ангус» және «Герефорд» тұқымдарына артықшылық беріледі.

Сүтті бағыттағы асыл тұқымды табындарда «Қара түсті», «Қызыл дала», «Қазақ ақбас» және «Симменталь» тұқымдары басым. Яғни, облыстың ірі шаруашылықтары сапалы, экспортқа бағдарланған өнім - асыл тұқымды малдан ет пен сүт өндіруді ұлғайтуға бағытталған [4].

Жетілусіз жұмсақ сырды алу мақсатында Павлодар өңіріндегі әр түрлі тұқымды сиыр сүттің сыр жасауға қабілетігі зерттеліп таңдалды. Яғни, негізгі шикізат ретінде «Симментальская» және «Черная пестрая» тұқымды сиыр сүті таңдалды.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Статистические данные Национального бюро статистики РК  
2 Иванов В., Гуркина Л., Алигаджиев М. Факторы, влияющие на качество сырого молока //Молочное и мясное скотоводство. 2011. - № 8. - С. 23-24.

3 ТОП-25 импортеров КРС в Казахстан // ElDala Бас Аграрлық сайты. 03 сентября 2020 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://eldala.kz/rating/2119-top-25-importerov-krs-v-kazahstan> [Дата обращения 03.11.2023]

4. Ақбас (Казахская белоголовая) (Kazakh white-headed)// BAI BOLSYN Открытый рынок Казахстана[Электронный ресурс]. – URL: <https://baibolsyn.kz/ru/zhivotnye/kazahskaya-belogolovaya-kazakh-whiteheaded-cattle> [Дата обращения 03.11.2023]

#### ДҰРЫС ТАМАҚТАНУҒА АРНАЛҒАН ЛАКТОЗАСЫ АЗ СҮТҚЫШҚЫЛДЫ СУСЫНДЫ АЛУ БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ

ТУГАНОВА Б. С.

т.ғ.к., профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

РАКИШЕВА А. С.

магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Сүт – бұл дұрыс тамақтанудың маңызды құрамдас бөлігі, өйткені оның құрамында макро және микроэлементтердің көп мөлшері бар. Лактозасыз сүт сиыр сүтіне жақсы балама болып табылады, егер расталған лактаза жеткіліксіздігі болса: ол лактозаға

төзбеушілігі бар адамдарда ыңғайсыздық тудырмай, толық сүттің барлық пайдалы қасиеттеріне ие. [1].

Соңғы онжылдықтар ішінде әлемде жасына, жынысына, тұрғылықты еліне қарамастан қазіргі тұтынушының диетасындағы көмірсулардың үлесін төмендетудің тұрақты үрдісі қалыптасты. Бұл үрдіс сүт өнімдерінің барлық ассортиментінде айқын байқалады. Бұл ретте лактозаның (сүт қантының) массалық үлесі төмендеген және лактозасыз сүт өнімдеріне қызығушылық артады. Бұл халықтың тамақтануындағы қалыптасқан әлемдік үрдіске және лактозаға төзбейтін халық санының өсуіне байланысты.

Лактозасыз тамақтану - бұл диетадан лактоза (сүт қант) бар тағамдарды алып тастайтын диета. Шектеудің екі нұсқасы бар. Диетаның бірінші нұсқасында мәзірде ашытылған сүт өнімдері бар тағамдарға рұқсат етіледі, ал диетаның екінші нұсқасы барлық сүт өнімдерін толығымен жояды. Төмен лактозалы сүт өнімдері қазіргі уақытта тұтынушылардың денсаулығы үшін кең және өсіп келе жатқан тартымдылыққа ие.

Қазіргі кезеңде сүт пен сүт өнімдеріндегі лактозаны төмендетудің техникалық және технологиялық әдістерінің барлық спектрі бар: ферментативті гидролиз, баромембраналық өңдеу, жасанды компоненттер комбинациясы арқылы өнімдерді алу және т.б. компоненттердің жасанды комбинациясы шамамен жүз жыл бойы белгілі және балалар мен емдік тағамдарды өндірумен тікелей байланысты. Баромембраналық өңдеу (ультрафилтрация, диафилтрация) өткен ғасырдың 70-жылдарынан бастап, баромембраналық технология тамақ өнеркәсібінде қолданыла бастаған кезде қолданыла бастады. 1970 жылдары лактоза гидролизі үшін алғашқы коммерциялық ферменттер алынды, бұл төмен және лактозасыз сүт өнімдерін өндіруде ферментативті гидролизді қолдануға түрткі болды, олар КО ТР 033/2013 сәйкес сәйкесінше 1 г/100 мл - ден аспайтын және 0,001 г/100 мл өнімнен аспайтын лактозадан тұруы керек. Лактозасыз сүт өнімдерін өндіруде финдік Valio компаниясы пионер болды, ол Ресейдің сүт бизнесінің әкесі Н.В. Верещагин ұйымдастырған сүт артельдерінен бастау алады. [2].

Инновациялық өнімдерге пробиотиктер, пребиотиктер және синбиотиктер бар лактозасыз сүт өнімдері жатады. Мысалы, Activia-Danone Company S. A. (Франция) ұсынған пробиотикалық йогурт, The Coca-Cola Company (АҚШ) өзінің Fairlife LLC брендімен Омега-3 лактозасыз сүтін ұсынды. Бұл инновациялар функционалды азық-түлік нарығының өсуіне ықпал етеді деп болжануда. Есепке

сәйкес, лактозасыз өнімдер нарығы 12,1 миллиард долларға бағаланады. 2020 жылы АҚШ долларына жетеді деп болжануда. АҚШ 2025 жылға қарай орташа жылдық өсу қарқыны құндық мәнде 8,7 % құрайды.

Әлемнің барлық аймақтарындағы тұтынушылар арасында лактозаға төзбеушілік туралы хабардарлықтың артуы және төмен және лактозасыз өнімдерге сұраныстың артуы сияқты факторлар төмен және лактозасыз өнімдер өндірісінің өсуін ынталандырады деп болжануда. [3].

Осыған байланысты «Торайғыров университеті» КЕАҚ «Биотехнология» кафедрасында магистрлік диссертациялық жұмысты орындау аясында төмен лактозалы ашытылған сүт өнімдерін жасау бойынша ғылыми –зерттеу жұмыстары жүргізілуде.

Жұмыстың мақсаты ақуыз-энергетикалық тапшылықты, сондай-ақ А дәрумені тапшылығын толтыру үшін және Қазақстанның байырғы тұрғындарының мәдени-этникалық ерекшеліктері мен тамақтану дәстүрлерін ескере отырып, ұлттық шикізаттан жасалған төмен лактозалы сүтқышылыды өнімнің құрамын негіздеу және технологиясын әзірлеу болып табылады.

Оптимизация нәтижелері бойынша өнімдегі әрбір ингредиенттің мөлшері анықталып, лактозасы төмен айран - көже рецептурасының оңтайлы нұсқасы әзірленді. (1 кесте).

Кесте 1 – Лактозасы төмен айран - көже рецептурасы

Шикізат атауы	100 кг шикізатқа
Бие сүті + ешкі сүті	85,0
Құрамдас пробиотикалық ашытқы	3,0
Жарма қайнатпасы (әр түрлі жармалар)	12,0
Барлығы	100,0

Лактозасы төмен ұлттық сүтқышқылды сусыны әзірленген технологиялық процессі құрастырылды және 1 суретте көрсетілген.

Лактозасы төмен ұлттық сүтқышқылды сусыны әзірленген жаңа түрі технологиялық үрдісі келесі процесстерден тұрады:

- бие сүтті мен ешкі сүтін қабылдау;
- бие сүтті мен ешкі сүтін қоспасын құрастыру;
- ферментативті гидролиз (лактозасын төмендету);
- сүт қоспасын пастерлеу және ашыту температурасына дейін салқындату;

- сүт қоспасын ашыту және ұйюту;
- жарма қайнапасын дайындау;
- компоненттерді қосу және араластыру;
- салқындату, жетілу;
- ыдысқа құю, буып түю, таңбалау;
- сақтау және сату.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша зертханалық жағдайларда тәжірибелік партия шығара отырып, лактозасы төмен ұлттық сүтқышқылды сусын өндіру технологиялық параметрлері айқындалды.

Лактозасы төмен ұлттық сүтқышқылды сусынның жаңа түрінің тәжірибелік үлгілерінің органолептикалық, физика-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштерін анықтау бойынша зерттеулер жүргізілді.

Дайын өнімнің органолептикалық, физико-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштері анықталды. Нәтижелер 1,2 кестелерде берілген.

Кесте 2 – Лактозасы төмен ұлттық сүтқышқылды сусынның органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштер атауы	Өнімнің сипаттамасы
Сыртқы түрі мен консистенциясы	Сұйық, біркелкі, газдалған, бөтелкенің ауызын ашу кезінде көпіру
Дәмі мен иісі	Таза, сүтқышқылды, бөгде дәмсіз және иісіз
Түсі	Ақ, қоңырлау ренкі бар, барлық массаға біркелкі

Кесте 3 – Лактозасы төмен ұлттық сүтқышқылды сусынның физико-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер атауы	Массалық үлесі
Майлығы, %	3,8
Ақуыз, %	1,0-3,0
Көмірсулар, %	12,7
Титрлік қышқылдығы, 0Т	95–100

Лактозасы төмен ұлттық сүтқышқылды сусынның жаңа түрінің биологиялық құндылығы аминқышқылды химиялық скоры бойынша және де осы формула бойынша анықталады:

$$\text{Аминқышқыл скоры} = \frac{\text{зерттелетін ақуыздың 1 г АК мг}}{\text{идеалды ақуыз 1 г АК мг}} \times 100$$

мұнда АК - кез келген алмастырылмайтын аминқышқылдары, 1 г тағамдық ақуызда алмастырылмайтын қышқылдардың мынадай мөлшері болуы тиіс, мг: изолейцин - 40; лейцин - 70; лизин - 55; метионин + цистин - 35; фенилаланин + тирозин - 60; триптофан - 10; треонин - 40; валин-50.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде зерттелетін алмастырылмайтын аминқышқылдары лактозасы төмен ұлттық сүтқышқылды сусынның құрамында жеткілікті мөлшерде бар деп санауға болады. Лимиттеуші аминқышқылды тиісінше 42,5 және 83,6 лизин және треонин болып табылады.

Осылайша, жүргізілген теориялық және эксперименттік зерттеулер негізінде шампанның жаңа түрінің (биокөже) биологиялық құндылығы анықталды.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Тихомирова Н.А. Низколактозные и безлактозные молочные продукты в условиях импортозамещения / Н.А. Тихомирова // Переработка молока. – 2016. – No 2. – С. 28–30.

2 <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения: 01.09.2020).

3 Калинина Е.Д. Исследование влияния массовой доли β-галактозидазы и продолжительности процесса на гидролиз лактозы молока / Е.Д. Калинина, А.В. Гаврилов, Р.А. Филонов // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2015. – No 2 (165). – С. 98–103.

#### ЙОД ТАПШЫЛЫҒЫН АЛДЫН АЛУҒА АРНАЛҒАН СҮТ – АҚУЫЗДЫ ӨНІМДІ АЛУ БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ

ТУГАНОВА Б. С.

т.ғ.к., профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ  
СМАГУЛОВА З. Т.

Зертхана менгерушісі, магистр, «Қазақ тамақ және қайта өңдеу өнеркісібі ғылыми зерттеу институты» ЖШС Семей филиалы, Семей қ.

Аннотация. Бұл мақалада ҚР халқының тамақтануында микроэлементтердің жеткіліксіздігі және йод тапшылығы

ауруларының алдын алу үшін сүт өнімдерін жасау мәселелері көрсетілген.

Салауатты тамақтану саласындағы мемлекеттік саясатта Қазақстан Республикасы халқының әртүрлі топтарының ұтымды және дұрыс тамақтануға қажеттіліктерін қанағаттандыруды қамтамасыз ететін жағдайлар жасауға бағытталған іс-шаралар кешені көзделеді.

Қазіргі уақытта республикада халықтың тамақтану құрылымында елеулі өзгерістерге алып келген елеулі әлеуметтік-экономикалық өзгерістер орын алуда. Сонымен қатар, соңғы онжылдықта ҚР халқының денсаулық жағдайы жағымсыз үрдістермен сипатталады. Халықтың жалпы сырқаттанушылығы өсті, бұл белгілі бір дәрежеде қоректік заттардың, ең алдымен дәрумендердің, макро - және микроэлементтердің (кальций, йод, темір, селен, фтор және т.б.), толық ақуыздардың жеткіліксіз тұтынылуына және олардың ұтымсыз қатынасына байланысты тамақтанудың бұзылуымен байланысты.

Бұл аспектіде проблема өткір түр - ядролық сынақтар салдарынан зардап шеккен экологиялық қолайсыз аймақтардағы йод тапшылығы аурулары, мұнда топырақта, суда, демек, тамақ өнімдерінде табиғи йод тапшылығы тұрғындардың едәуір бөлігінде, әсіресе балаларда қалқанша безінде радиоактивті йодтың жиналуының жоғарылауына әкелді және қатерлі ісік ауруының даму қаупінің жоғарылауының факторы болды. [1].

Йод тапшылығы аурулары (ЖҚА) адамның ең көп таралған жұқпалы емес ауруларының қатарына жатады және ҚР халқының денсаулығын қорғауда елеулі проблема туғызады.

Йод тапшылығы ауруларына тамақ пен су арқылы йод қабылдаудың төмендеуіне байланысты қалқанша безінің функциясының бұзылуымен байланысты патологиялық жағдайлар жатады. Тамақтанудағы йод тапшылығы созылмалы йод жетіспеушілігінің себебі болып табылады, бұл психикалық және физикалық дамудың кешеуілдеуіне байланысты интеллектуалды потенциалдың төмендеуі, зоб ауруы сияқты бұзылулардың эндемиялық таралуына әкеледі. Ең ауыр салдары йод тапшылығы баланың өсіп келе жатқан миына әсер етеді, оның тұрақты бұзылуларын қалыптастырады. Йод тапшылығы жағдайында ядролық апаттар кезінде қалқанша безінің радиациядан туындаған ауруларының қаупі жүздеген есе артады [2].

Мұндай мәселенің туындау себептерінің бірі республиканың азық-түлік нарығында халықтың детерминирленген топтары үшін арнайы мақсаттағы азық-түліктің болмауы болып табылады.

Шығыс Қазақстан облысының Денсаулық сақтау департаментінің статистикалық деректері бойынша осы өңір халқының 60 % - дан астамы әртүрлі дәрежедегі йод жетіспеушілігінен, сондай-ақ эндокриндік жүйенің ауруларынан зардап шегеді.

Осылайша, аталған факторлар йод тапшылығы жағдайының ауырлығын көрсетеді, бұл оны түбегейлі шешуге бағытталған шараларды талап етеді.

Осы мән-жайларды ескере отырып, әртүрлі аурулардың алдын алу және ағзаның қорғаныс функцияларын нығайту, зиянды заттардың, оның ішінде Экологиялық қолайсыз аймақтардың тұрғындары үшін әсер ету қаупін азайту үшін сараланған емдеу-профилактикалық мақсаттағы өнімдерді әзірлеу өте өзекті.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, «Қазақ қайта өңдеу және тамақ өнеркәсібі ғылыми – зерттеу институты» ЖШС Семей филиалының «Сүт және сүт өнімдерінің технологиясы» зертханасының қызметкерлері байытылған қайталама сүт шикізаты негізінде йодтың әр түрлі сінімділік дәрежесін және оның әртүрлі формаларының биожетімділігін ескере отырып, сүт – ақуыз өнімдерінің (ақуыз пастасы және жұмсақ ірімшік) жаңа түрлерін өндірудің ғылыми негізделген рецептуралары мен технологиялық процесін әзірлеу бойынша ғылыми-зерттеу жұмысын жүргізді.

Әзірленіп жатқан азық-түлік өнімдері үшін негізгі сүт шикізаты ретінде құрамында қажетті дәрумендердің, микроэлементтердің барлық жиынтығы бар барлық маңызды аминқышқылдары бойынша теңдестірілген майсыз сүт пен Сарысу қоспасы пайдаланылады, бұл организмнің қалыпты тіршілік әрекетін қамтамасыз ететін мөлшерде [3].

Осы мәселенің маңыздылығы мен күрделілігін ескере отырып, одан әрі зерттеулер жануарлар мен өсімдік тектес тағамдық шикізат фракциясын біріктіру арқылы жасалған функционалды сүт өнімдерінің жаңа түрлерін жасауға бағытталған.

Жұмысты орындау барысында йод жетіспеушілігінің алдын алуға бағытталған аралас сүт - ақуыз өнімдерін өндірудің рецептурасы мен технологиялық параметрлерін апробациялау бойынша эксперименттік зерттеулер жүргізілді.

Ақпараттық көздерді талдау және жүргізілген патенттік зерттеулердің нәтижелері профилактикалық әсер ететін аралас тамақ өнімдерін өндіруде негізінен йод мөлшері жоғары сүтсіз қоспалар

колданылатынын көрсетеді. Құрамында йод бар қоспалардың ең көп пайызы теңіз өнімдері, тұздар (йодидтер), көкөніс және жеміс-жидек дақылдары болып табылады.

Жоғарыда аталған йод мөлшері жоғары жеміс-жидек дақылдарының бірі-арония.

Арония-бұл ҚР аумағында өсетін жеміс-жидек дақылдары. Құрамында дәрумендердің, микроэлементтердің бай кешені бар (оның ішінде шамамен 40 мг йод). Арония жемістерінің флавоноидты қосылыстары гипотензивті, капиллярларды күшейтетін әсерге ие. Жемістер мен шырындар тәбетті қоздырады, асқазан сөлінің қышқылдығын арттырады. Сонымен қатар, арония жемістерінің шырыны радиациялық аурудың алдын-алу және емдеу болып табылады. [4].

Профилактикалық мақсаттағы аралас сүт өнімдерін әзірлеу кезінде йодпен байыту адамның күнделікті қажеттілігіне және қолданылатын қоспалардағы осы микроэлементтің құрамына байланысты жүзеге асырылады. ФАО / ДДҰ талаптарына сәйкес адамның йодидтерге күнделікті қажеттілігі 0,15-0,2 мг құрайды, олардың осы деректері негізінде өнімдегі арония концентрациясы 8-10 % құрайды. [5].

Арония (арония) химиялық құрамы туралы мәліметтер 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1 – Арония (арония) химиялық құрамы

Корсеткіштер атауы	Мөлшері, %
Су	80,5
Ақуыздар	1,5
Майлар	-
Көмірсулар	12,0
Клетчатка	2,7
Органикалық қышқылдар	1,2
Күл	1,5

Математикалық өңдеу нәтижелері бойынша өнімдегі әрбір ингредиенттің мөлшері анықталып, «Шетен» сүт –ақуыз өнімінің рецептурасының оңтайлы нұсқасы әзірленді.

Кесте 2 – «Шетен» сүт – ақуыз өнімінің рецептурасы

Компоненттер атауы	100 кг шикізатқа, молшері
Майсыз сүттен алынған ақуызды масса	88,0
Тұрақтандырығыш (желатин)	2,0
Қара жидекті рябина	8,8
ББҚ	1,2

Паста тәрізді сүт өнімдерінің оңтайландырылған рецептуралары бойынша дәстүрлі технологияларды ескере отырып, технологиялық режимдер мен оларды өндірудің параметрлері түзетілді.

Ашыту және ашыту процесі “Христиан Хансен” компаниясының жаңа буынының бүйрек ферментімен бірге тікелей (R-707) ашытқыны қолдану арқылы түзетілді.

Ақуызды ірікті өңдеу процесінде оны тікелей қыздыру алынып тасталады және пастерленген ыстық майсыздандырылған сүтпен өңделеді, бұл сүзбе ванналарының қабырғаларында ақуыз бөлшектерінің жануы мен жабысуын, сондай-ақ дайын өнімнің шығуындағы ақуыздың жоғалуын болдырмайды.

«Шетен» сүзбе пудингін өндірудің технологиялық процесі келесі операциялардан тұрады:

- сүтті қабылдау және өңдеу;
- майсыз сүтті пастерлеу және ашыту температурасына дейін салқындату;
- майсыз сүтті ашыту және ашыту;
- ірікті өңдеу;
- өздігінен басу және ірікті басу;
- тұрақтандырғыштың коллоидты ерітіндісін дайындау;
- компоненттерді араластыру, араластыру;
- буып-түю, буып-түю, салқындату, пісу;
- сақтау және сату.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша зертханалық және өнеркәсіптік жағдайларда тәжірибелік партия шығара отырып, «Шетен» сүзбе пудингін өндірудің технологиялық параметрлері айқындалды.

Осылайша, жоғарыда айтылғандардың негізінде сүт өнімінің әзірленген жаңа түрі биологиялық тұрғыдан толыққанды өнім болып табылады және Қазақстан халқының барлық жас топтары

үшін йод тапшылығы кезінде профилактикалық тамақтану үшін ұсынылады деген қорытынды жасауға болады.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Передерий В. Г., Соловьева А. А. Йодная недостаточность - проблема государственная // Проблемы питания и здоровье. -2012. - №3-4. С. 4-6.

2 Дзахмишева И.Ш. Профилактика йододефицита функциональными продуктами питания // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-11. – с. 2418-2421

3 Остроумова Т.Л., Куменчик И.Г., Панасенко М.А.. Молочно - белковый продукт из вторичного молочного сырья //Молочная промышленность. № 2, 2017. – с.54.

4 Виноградова Ю., Куклина А. Знакомая и незнакомая «Черноплодка» // Наука и жизнь – 2018- С. 12-16

### ЭТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ – КАК ПРОБЛЕМА В СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

ТУРУСПЕКОВА Л. А.  
педагог высшей категории,

КГУ средняя школа – детский сад имени Абылай хана  
СМАГУЛОВ Р. М.  
студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

Проблема этики в биотехнологии имеет особое значение в современном мире. Развитие биотехнологии приводит к появлению новых и мощных технологий, которые могут иметь значительные воздействия на жизнь людей и природу.

Актуальность. Биотехнология – это относительно молодая наука, её возраст чуть более 100 лет. Отрасли биотехнологии ещё моложе, к примеру биоинформатика, которая зародилась в 70-х года 20 - го века и относительный возраст науки составляет около 50 лет. Это нам дает понять, что миру предстоит увидеть большое количество открытий, исследований в данном направлении. Но рано или поздно мы столкнемся с этической проблемой, которая не даст преодолеть преграды для достижения более выдающихся открытий. Биотехнология охватывает широкий спектр практик, включая генную инженерию, клонирование, исследования стволовых клеток и синтетическую биологию. Эти практики потенциально могут

принести огромную пользу человечеству, но они также порождают этические дилеммы, которые нельзя игнорировать.

Одной из основных проблем является манипулирование генетическим материалом, что поднимает вопросы о границах вмешательства человека в природу [1]. Например, использование генной терапии для лечения наследственных заболеваний может способствовать улучшению качества жизни, но также может привести к созданию «дизайнерских» детей и расовой дискриминации. Показатели рождаемости с врожденными аномалиями приведены в рисунке 1.

	последние доступные данные																
	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	
Австрия	206	-	-	-	-	-	-	-	-	206	213	181	249	302	293	235	
Азербайджан	889	-	-	-	-	889	894	802	810	792	870	737	604	678	692	718	
Албания	197	197	256	270	378	411	414	436	396	417	412	341	361	477	442	363	336
Андорра	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Армения	879	-	879	730	726	809	700	752	757	730	768	747	719	654	696	570	590
Беларусь	5709	-	5709	6155	6515	6582	7291	6793	6037	5645	6110	5745	5344	5300	5330	5151	
Бельгия	3026	-	-	3026	2880	3301	3476	3327	3064	3283	3144	2885	3359	2852	2886	2589	
Болгария	521	-	521	504	548	567	538	584	684	670	592	627	476	391	402	332	437
Босния и Герцеговина	2367	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Венгрия	4956	-	4956	4719	4646	4782	4430	4263	4023	3876	4211	4976	4689	4683	4561	4579	4714
Германия	9623	-	9623	9624	10392	10787	11267	11691	11501	11723	11985	11483	11268	11640	11631	11739	10930
Греция	11246	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Грузия	252	-	252	738	418	619	556	543	573	583	649	512	468	326	391	405	281
Дания	4473	-	-	-	-	4473	4611	4333	4231	3759	3614	3588	3701	3456	3479	3324	
Израиль	7195	-	7195	7012	7326	6917	6877	6705	6710	6680	6678	6217	6364	6861	6368	5605	5477
Ирландия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Исландия	265	-	265	236	244	196	208	205	221	226	222	223	196	189	179	176	-
Испания	5971	-	5971	6003	6882	7265	7265	7755	7674	7717	7612	8278	8461	9320	9806	10587	10090
Италия	4329	4329	4486	5001	5290	5641	5225	4834	4780	4492	3963	3496	6680	5789	5529	4521	3113
Казахстан	5459	5459	7793	4670	3209	4926	5617	5602	4258	5114	4013	4678	4040	4090	4778	4346	4035

Рисунок 1 – Число родившихся с врожденными аномалиями

Способность изменять генетический состав живых организмов открыла новые возможности для лечения генетических заболеваний и улучшения желаемых признаков. Однако нельзя упускать из виду этические последствия изменения фундаментальных строительных блоков жизни. В игру вступает концепция человеческого достоинства, поскольку изменение генетического кода вызывает опасения по поводу святости жизни и потенциальных непреднамеренных последствий.

Если мы решим эту проблему, то сможем уверенно лечить врожденные генетические заболевания без рисков влияния общества, тем самым, снизив, практически к нулю, шанс появления детей с врожденными аномалиями. Этим мы поднимем здоровье людей на новый уровень.



Еще одна этическая проблема в современной биотехнологии связана с использованием генетического тестирования. Хотя генетическое тестирование может дать ценную информацию о рисках для здоровья человека и его предрасположенностях, оно также вызывает опасения по поводу конфиденциальности, дискриминации и потенциального неправильного использования генетической информации [2]. Обеспечение информированного согласия и защита прав отдельных лиц на неприкосновенность частной жизни имеют решающее значение для соблюдения этических стандартов при генетическом тестировании. Но если взглянуть на возможность с другой стороны, то мы имеем полную информацию о человеке, которая может помочь при опознании личности, а также в делах криминалистики. В данном случае, нужно отложить этический аспект и дать раскрыться биотехнологии, ведь лучше назначить лечение опасных заболеваний на ранних стадиях, чем узнать об этом в последний момент.

Биотехнология также широко используется в животноводстве, что привело к разработке генетически модифицированных организмов для повышения продуктивности и устойчивости к болезням.

Также одним из примеров биотехнологии в животноводстве является искусственное осеменение – метод, при котором сперма самца передается непосредственно в организм самки для оплодотворения. Этот метод позволяет достичь желаемых генетических характеристик у потомства и улучшить продуктивность стада. Также использование биотехнологий позволяет сократить расход корма и улучшить качество получаемого молока, мяса и других животноводческих продуктов.

Генетическая модификация – еще одна область биотехнологии в животноводстве. Она включает в себя передачу или изменение генов животных с целью улучшения их производительности или сопротивляемости к болезням. Например, генетически модифицированные животные могут иметь увеличенную устойчивость к определенным заболеваниям, что позволяет сократить применение антибиотиков и химических препаратов в животноводстве.

Однако биотехнология в животноводстве вызывает определенные этические и правовые вопросы, связанные с обеспечением благополучия животных, сохранением генетического разнообразия и безопасностью пищевых продуктов. Поэтому

в некоторых странах применение определенных возможностей биотехнологии ограничено или запрещено.

Несмотря на большое количество положительных аспектов использования методов биотехнологии в животноводстве этика запрещает раскрытие потенциала биотехнологии в данной отрасли. Если мы решим данную проблему, то качество животноводства в мире возрастет на несколько уровней. Мы сможем получать более качественную продукцию, уменьшить риск заболеваний животных [3].

Использование генетически модифицированных организмов запрещены в большинстве стран. Это также является этической проблемой в биотехнологии, которую следует решить. Существуют аргументы в пользу модифицированных организмов.

Например:

1. Рост продуктивности и улучшение устойчивости культур. ГМО могут быть созданы для увеличения урожайности растений и их защиты от вредителей и болезней. Это может сократить потери урожая и обеспечить продовольственную безопасность.

2. Борьба с голодом и недоеданием. ГМО могут быть разработаны с целью повышения пищевой ценности растений, например, увеличения содержания важных питательных веществ. Это может помочь в борьбе с дефицитом питания в развивающихся странах. На рисунке 2 показана статистика по проценту людей, страдающих от голода.

3. Снижение использования пестицидов и химических удобрений. ГМО могут быть созданы с устойчивостью к определенным пестицидам или способностью захватывать азот из почвы. Это может снизить негативное воздействие на окружающую среду от использования химических веществ.

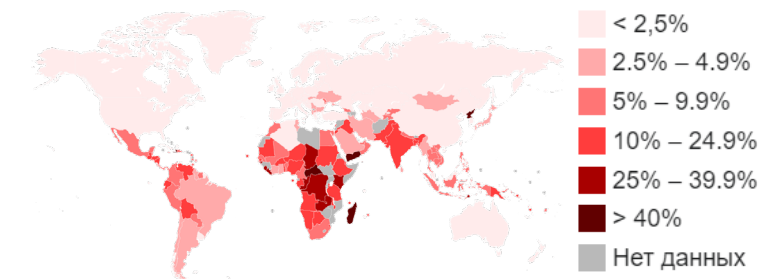


Рисунок – 2 Процент людей, страдающих от голода

В целом, решение этической проблемы в биотехнологии поднимет науку на новый уровень и даст возможность решить большинство глобальных проблем, связанных с животноводством, растениеводством, мировым голодом, а также даст возможность лечения и диагностированию генетических заболеваний, что непосредственно увеличит здоровье населения.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 [https://gateway.euro.who.int/ru/indicators/hfa\\_602-7111-number-of-births-with-congenital-anomalies/#id=19697&fullGraph=true](https://gateway.euro.who.int/ru/indicators/hfa_602-7111-number-of-births-with-congenital-anomalies/#id=19697&fullGraph=true)
- 2 <https://www.ama-assn.org/delivering-care/precision-medicine/genetic-testing>
- 3 <https://agrosektor.kz/agriculture-news/v-kazahstane-s-yanvaryapo-maj-bylo-zaregistrirvano-80-ochagov-ostryh-infekcionnyh-zabolevanij-zhivotnyh.html>

**Секция 2**  
**Заману биотехнологияның өзекті мәселелері**  
**Достижения отраслей биотехнологии**

**ГЕНОТИПИРОВАНИЕ ПО ПОЛИМОРФИЗМУ**  
**САТЕЛЛИТНОЙ ДНК ХИМЕРНЫХ ЖИВОТНЫХ**

ДЖАКСЫБАЕВА Г. Г.  
магистр техн. наук, Торайгыров университет, г. Павлодар  
КОЧНЕВ Н. Н.  
д.б.н., Новосибирский государственный  
аграрный университет, г. Новосибирск, РФ

В статье приводятся принципы ПДРФ ДНК, выделенных из разного биологического материала химерного животного, объединившего в себе геномы овцы и козла. Поскольку, в биотехнологии является проблемным анализ генно-инженерных животных, полученных методом разделения и агрегации эмбрионов, изучение метода рестрикционного анализа повторяющихся элементов генома у таких животных, является актуальным. Наряду с фенотипическим и цитогенетическим методами, анализ генетической принадлежности клеток и тканей химер дополняет рестрикционный метод сателлитных последовательностей ДНК.

#### Введение

В биотехнологии является проблемным анализ генно-инженерных (химерных) животных, полученных методом разделения и агрегации эмбрионов.

Применение метода рестрикционного анализа для изучения повторяющихся элементов генома у животных показало, что при использовании апробированных рестриктаз в области 50–20000 пн выявляются специфично-воспроизводимые электрофоретические полосы. Метод интересен для определения видовых признаков генома. Предположительно различия в относительном положении фрагментов при электрофорезе и интенсивность их свечения у родительских форм сохраняются в тканях химерных животных и могут быть использованы для генотипирования [1-3].

Учёными Всероссийского научно-исследовательского института племенного дела был проведён анализ ПДРФ разных ДНК, выделенных из разного биологического материала химерного животного, объединившего в себе геномы овцы и козла. Животное

было получено в результате разделения и агрегации 8–12-клеточных бластомеров эмбрионов овец и коз. Фенотипически генно-инженерное животное являлось самцом с мозаично выраженным шёрстным покровом по козьему и овечьему типу [4-5].

Полиморфизм повторяющихся фракций генома животных может быть выявлен без использования молекулярной гибридизации и радиоактивных меток. ПДРФ рекомендуется для определения видовой принадлежности, генетической паспортизации, анализа межвидовых гибридов [6-10].

Материалы и методы исследований.

Для анализа были выделены ДНК из крови, семени, кусочков кожи с различных участков тела овце-козла. В качестве контроля использованы образцы ДНК родительских форм.

Были использованы два типа полиморфизма с разными наборами рестриктаз. При генотипировании тканей химеры при расщеплении ДНК рестриктазами BgIII, MspI, PvuIII, SalGI наблюдалось интенсивное флуоресцирование фрагментов ДНК у овец и не ярко выраженное распределение рестриктвов у коз. При расщеплении проб ДНК ферментами EcoRI, HaeIII, HinfI, PstI, Sau3AI, StyI выявились чёткие рестриктные фрагменты ДНК, как у овец, так и у коз. Длина и число фрагментов были разными. Наблюдались и общие для овец и коз полосы, характеризующие подсемейство в целом.

Результаты исследований показали, что рестрикции повторяющихся последовательностей ДНК тканей химеры различаются в зависимости от их происхождения и соответствуют овечьему или козьему типу. В крови межвидовых химер имеет место положительная селекция клонов овечьего генотипа. Расщепление ДНК крови химеры сходно с ДНК овцы. Результаты рестрикции ДНК семени химерного животного идентичны ДНК козы. Исследование кожи химеры, взятой с различных участков тела с овечьим и козьим шёрстным покровом, обнаружили присутствие двух типов рестрикции (таблица 1). Таким образом, кровь химерного животного берёт начало из бластомеров овцы, семя несёт генетическую информация козьего происхождения, в коже химеры представлены клетки как овечьего, так и козьего генома.

Таблица 1 – Результаты генотипирования тканей химерного животного

Ткань химерного животного овце-козла / полиморфизм рестриктных фрагментов сателлитной ДНК	ДНК химеры	Контрольная ДНК овец	Контрольная ДНК коз
ДНК из крови овце-козла/ полиморфизм	+	+	
ДНК из спермы овце-козла/ полиморфизм	+		+
ДНК из кожи овце-козла/ полиморфизм	+	+	+

Исследования показали, что наряду с фенотипическим и цитогенетическим методами, анализ генетической принадлежности клеток и тканей химер дополняет рестрикционный метод сателлитных последовательностей ДНК.

Цитогенетический метод эффективен в случае, если:

- число и морфология хромосом в клетках родительских организмов различаются;
- в наличии достаточное количество митотических делящихся клеток и доступных для анализа метафазных пластинок.

Высокая степень изменчивости повторяющихся последовательностей ДНК позволяет при сопоставлении электрофореграмм рестриктных фрагментов ДНК родительских форм найти фрагменты-маркеры. Их наличие-отсутствие или изменению длины в тканях химерных животных свидетельствует об их генетической принадлежности.

При расширении спектра используемых рестриктаз методом ПДРФ выявляется большое количество отличительных признаков, позволяющих идентифицировать ткани химерных животных и возможные перестройки генома.

Анализ ядерной ДНК методом ПДРФ заключается в том, что для каждого фермента рестрикции существуют оптимальные условия реакции. Они приводятся в описании, прилагаемом фирмой-изготовителем. Основные переменные параметры – температура инкубации 37 °С и состав буфера.

Результаты собственных исследований.

Для выделения ядерной ДНК овец к 5 мл крови добавляют 80 мкл охлаждённого 0,1 мМ ЭДТА. Центрифугируют при 3000 об/мин. Супернатант удаляют, а осадок, состоящий из ядер лейкоцитов, отделяют с помощью ряда следующих друг за другом ресуспендирований-центрифугирований (3000 об/мин) в 1x TE.

Отмытый осадок ядер лейкоцитов подвергают лизису. К осадку вводят 10 % SDS до конечной концентрации 1 % – 75 мкл, протеиназу до конечной концентрации 200 мкл и доводят объём до 0,75 мл буфером 1xSTE. Лизис лейкоцитов проводится при комнатной температуре в течение ночи. Лизат обрабатывают РНКазой (конечная концентрация 100 мкл/мл) в течение часа при 37 °С. Экстракция ядерной ДНК из лизата проводится фенольно-хлороформным методом. К лизату вводят 0,75 мл насыщенного буфером фенол. Тщательно перемешивают до образования белой эмульсии. Центрифугируют при 6000 об/мин 10 мин. Отбирают водный слой в чистую пробирку. Промежуточную и нижнюю фракции отбрасывают. К водной фазе вводят экстракционный буфер (смесь фенола, хлороформа, изоамилового спирта в соотношении 25:24:1). Перед центрифугированием (6000 об/мин 10 мин) перемешивают. Отбирают водный слой. Добавляют смесь хлороформа и изоамилового спирта в соотношении 24:1. Перед центрифугированием (6000 об/мин 10 мин) перемешивают. Отбирают водный слой. ДНК осаждают этанолом, добавив 2 объёма охлаждённого 95 % этанола к водной фазе. Перемешивают покачиванием. Выделившуюся ДНК переносят в 1xTE до конечной концентрации 0,5 мкг/мл.

Для рестрикционного гидролиза используется 2–5 ед. акт. фермента на 1 мкг ДНК. Реакция проводится в 20 мкл коммерческого буфера (СибЭнзим).

Длина рестриктных фрагментов ДНК определяется горизонтальным электрофорезом в 1–2 %-ном агарозном геле в буфере TBE, в качестве маркера длин используют коммерческие наборы маркерных рестриктв DNA 1 kb Ladder (СибЭнзим).

Аликвоты из реакционных проб смешивают с буфером нанесения, содержащим 0,25 % ксиленцианола и 0,25 % бромфенолового синего в соотношении 5:1 по объёму, наносят в лунки геля и проводят электрофорез в TBE буфере (18 мМ ТрисНСl, рН 8,5; 18мМ борной кислоты, 0,4 мМ ЭДТА) в течение 2–5 часов в зависимости от величины фрагментов ДНК.

Фрагменты ДНК визуализируют в проходящем УФ-свете на трансиллюминаторе по флуоресценции бромистого этидия, который вносят в гель при приготовлении в концентрации 0,05 %.

Заключение.

Поскольку, в биотехнологии является проблемным анализ генно-инженерных животных, полученных методом разделения и агрегации эмбрионов, изучение метода рестрикционного анализа повторяющихся элементов генома у животных, предложенный Учёными ВНИИплем (Московская область, Лесные Поляны), является актуальным. Наряду с фенотипическим и цитогенетическим методами, анализ генетической принадлежности клеток и тканей химер дополняет рестрикционный метод сателлитных последовательностей ДНК.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Калашникова Л. А. ДНК-технологии оценки сельскохозяйственных животных. – Московская область, Лесные Поляны: ВНИИплем, 1999. – 148 с.
- 2 Гречко В. В., Фёдорова Л. В. Рестриктазное картирование высокоповторяющихся последовательностей ДНК в исследовании генетического родства низших таксонов животных // Молекулярная биология. – 1997. – Т. 31. – № 2 – С. 244–252.
- 3 Калашникова Л. А. Генотипирование тканей химерных животных // Вестник РАСХН. – 1998. – № 1 – С. 72–73.
- 4 Мельникова М. Н., Гречко В. В., Медников Б. М. Исследование полиморфизма и дивергенции геномной ДНК на видовом и популяционном уровнях (на примере ДНК пород домашних овец, коз и диких баранов) // Генетика. – 1995 – Т. 31 – № 8. – С. 1120–1131.
- 5 Турарбеков М. З. Саитбекова Н. Д. Полиморфные повторяющиеся последовательности ДНК в геномах диких и домашних овец // Доклады Академии Наук. – 1988. – Т. 302 – № 5 С. 1265–1269.
- 6 Фёдоров А. Н., Гречко В. В. Таксономический анализ повторяющихся элементов ДНК // Молекулярная биология. – 1992. – Т. 26. – Вып. 2 – С. 464–469.
- 7 Blin N., Stafford D. W. A general method for isolation of high molecular weight DNA from eukaryotes. // Nucl. Acids Res. – 1976. – V. 3 – P. 2303–2308.

8 Nei M., Li W. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1979. – V. 76. – P. 5269– 5273.

9 Reisner A. H., Bucholtz C.A. Apparent relatedness of the main component of ovine 1.714 satellite DNA to bovine 1.715 satellite DNA // EMBO J. – 1983. – V. 2(7). – P. 1145– 1149.

10 Williams J., Kubelic A. P. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. // Nucl. Acids Res. – 1990. – V. 18, – № 22. P. 6531–6535.

## БЕЗОПАСНОСТЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЫБЫ

ЕРМУХАМЕТОВА Ж. Ж.

к.в.н., ассоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

АЙГОЖИН Б. К.

руководитель, КГУ «СОШ имени С. Торайгырова», г. Павлодар

АЙГОЖИНА Д. А.

ученица, 11 класс, КГУ «СОШ инновационного типа имени

А. Байтұрсынұлы», г. Павлодар

Казахстан богат рыбными ресурсами. Именно рыбное хозяйство может сыграть особую роль в экономическом развитии страны. В последнее время в этой отрасли проводится большая работа. Основные виды деятельности рыбной промышленности – это промысел (рыболовство), разведение рыбы (рыбоводство) и переработка. Казахстан импортирует океаническую рыбу и морепродукты. Это – сельдь, скумбрия, креветки, мидии и так далее. Импорт приходится на Норвегию, Россию, Исландию, Китай и страны Прибалтики. Казахстан характеризуется низким потреблением рыбы на душу населения. Так, если ВОЗ рекомендует потреблять не менее 16 кг рыбной продукции в год на человека, то в Казахстане эта цифра составляет менее 4 кг. Основное рыболовство ведется в Атырауской, Алматинской, Восточно-Казахстанской и Кызылординской областях.

Обеспечение безопасности пищевых продуктов – важнейшая задача и огромная проблема современности. Ежегодно с 2016 года 7 июня отмечается Всемирный день безопасности пищевых продуктов, на 39-й сессии Комиссии «Кодекс Алиментариус» было выдвинуто предложение о провозглашении Всемирного дня

безопасности пищевых продуктов на постоянной основе в рамках Организации Объединенных Наций.

Рациональное и здоровое питание – является залогом хорошего самочувствия и здоровья в целом. Человек употребляет в пищу продукты животного, растительного, минерального происхождения, которые обладают разной полезностью для организма.

Полезность продуктов определяется прежде всего их способностью удовлетворять потребности человека в питании. Она зависит от химического состава и особенностей превращений различных веществ этих продуктов в организме человека и характеризуется такими основными потребительскими свойствами, как пищевая, энергетическая, биологическая, физиологическая и органолептическая ценности, а также биологической эффективностью, усвояемостью и безопасностью [1, с. 59].

Известно, что качество продукции определяется совокупностью свойств, обуславливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности человека. Для оценки потребительских достоинств пищевых продуктов широко используются сенсорные или органолептические методы, основанные на анализе ощущений человека [2, с. 31].

Рыбы представляют собой самую богатую видами группу позвоночных на Земле и населяют большинство водных местообитаний во всем мире. Они являются одним из основных источников белков для потребления человеком, а рыболовство посредством аквакультуры представляет собой важную часть продовольственной безопасности с постоянно растущим производством [3, с. 114]. Ухудшение качества пищевых продуктов можно рассматривать на основе ряда композиционных факторов и факторов окружающей среды [4, с. 42].

Цель проекта – проведение санитарно-эпидемиологической экспертизы рыб, реализуемых на объектах торговой сети.

Для достижения поставленной цели нам необходимо решить следующие задачи:

1) Провести экспертизу качества образцов рыбы.

Сделать заключение о качестве образцов.

Поступающая в торговую сеть рыба и рыбная продукция должны соответствовать показателям качества и безопасности, изложенным в Техническом регламенте Евразийского экономического Союза

«О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016). Данный регламент устанавливает требования к безопасности пищевой продукции из рыбы, в том числе продукции аквакультуры, процессам производства, упаковыванию, маркированию и обороту рыбы и рыбной продукции. Безопасность пищевых продуктов определяется, прежде всего, по микробиологическим показателям, которые содержат контроль за четырьмя группами микроорганизмов:

- санитарно-показательные, к которым относят мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы (МАФАМ) и бактерии группы кишечных палочек (БГКП), в том числе *E. coli*;
- потенциально патогенные микроорганизмы, в группу которых входят золотистый стафилококк, бактерии рода *Proteus*, сульфитредуцирующие клостридии;
- патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы;
- микроорганизмы порчи, к которым относятся плесневые грибы и дрожжи.

Результаты исследования. При определении показателей качества 44 проб рыб, в ходе проведенных органолептических исследований (визуальная оценка), нами были получены следующие результаты: слизь на поверхности была умеренная, прозрачная, без постороннего запаха; чешуя плотно прилегала к коже, гладкая, блестящая, с трудом выдергивалась; глаза были выпуклые, чистые, роговица прозрачная; рот сомкнут; жабры ярко – красного цвета, жаберные крышки плотно прилегали; брюшко не было вздутое, упругое; внутренние органы хорошо различались; консистенция упругая.

Исследовали 44 проб рыб на микробиологические показатели, из которых 8 не соответствовали по показателю безопасности – МАФАМ 5 проб, плесневые грибы и дрожжи - 3 пробы, в остальных пробах рыб, потенциально патогенные микроорганизмы не обнаруживались.

Оценка качества рыбы проводится и по паразитологическим показателям, а именно - выявление личиночных форм гельминтов с определением их жизнеспособности. В данных пробах (44 пробах рыб) личиночные формы гельминтов не выявлены.

Бактериологический метод включает в себя исследование рыбы на общую микробную обсемененность, содержание бактерий группы кишечной палочки, присутствие сальмонелл, бактерий группы протея.

При микробиологическом исследовании каждую пробу освобождали от жировой и соединительной тканей, погружают в спирт, затем вырезают стерильными ножницами из глубины различных мест кусочки размером 2,0 x 1,5 x 2,5 см. Все вырезанные кусочки измельчали стерильными ножницами. Для посева составляли средние пробы по 15 г.

Определение МАФАМ. При исследовании свежей рыбы готовили разведения пробы от 10<sup>-1</sup> до 10<sup>-4</sup>. Для посева 0,1 г продукта (разведение 10<sup>-1</sup>) готовили первое десятикратное разведение взвеси: стерильной пипеткой набирали 1 см<sup>3</sup> взвеси, переносили её в пробирку с 9 см<sup>3</sup> стерильного физиологического раствора (1 см<sup>3</sup> полученного раствора содержит 0,1 г продукта). По 1 см<sup>3</sup> каждого разведения засеивали в чашки Петри с заранее маркированной крышкой и заливали 10–15 см<sup>3</sup> расплавленным и остуженным до 40–45 °С мясопептонным агаром (МПА). Сразу после заливки агара содержимое чашек Петри тщательно перемешивали путем легкого покачивания для равномерного распределения посевного материала. После застывания агара чашки Петри переворачивали крышками вниз и ставили в таком виде на 72 ч в термостат при температуре 30 °С.

По окончании культивирования подсчитывали количество колоний, выросших на чашках с МПА. Число колоний, выросших на каждой чашке, умножали на степень разведения. Полученные результаты по отдельным чашкам складывали, делили на количество чашек и получали среднее арифметическое, которое является показателем общего числа бактерий в 1 г (мл) исследуемого материала.

Заключение о качестве образцов рыб из 44 проб, 36 проб является доброкачественной и может быть использована без ограничений или при условии надежной обработки в пищу.

В целях профилактики возможных случаев пищевых отравлений, острых кишечных и паразитарных заболеваний от употребления некачественной рыбы рекомендуем населению: не приобретать рыбу в местах несанкционированной торговли, при отсутствии условий для её хранения и реализации, а также соленую, сушеную и вяленую рыбу и рыбные консервы домашнего изготовления.

Обращать внимание на рыб, реализуемых с нарушением температурного режима, с признаками повторного замораживания (с большим количеством льда в упаковке) и без документов о

качестве и безопасности (протокола санитарно-эпидемиологической экспертизы).

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Бубырь И. В. Пищевая ценность пресноводных рыб Беларуси / И. В. Бубырь // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015. – № 1. – С. 57–64.

2 Алтухова Е. В., Калач Е. В., Дворянинова О. П. Инструментальная оценка качества рыбного сырья / Е. В. Алтухова, Е. В. Калач, О. П. Дворянинова // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 3. – С. 30–36.

3 Галатдинова И. А. Гельминтозы морских рыб, опасные для здоровья человека / И. А. Галатдинова // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № S1. – С. 112–115.

4 Стеле Р., Широкова В., Базарнова Ю. Г. Срок годности пищевых продуктов: расчет и испытание. – СПб.: Профессия, 2006. – 480 с.

### ГЕНЕТИКАЛЫҚ МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН ОРГАНИЗМНІҢ АДАМ АҒЗАСЫНА ӘСЕРІ

ЖАХАНОВА А. Т.

оқытушы, Қызылорда медициналық жоғары колледжі, Қызылода қ.

ҚАСЫМХАНОВА Н. Р.

студент, Қызылорда медициналық жоғары колледжі, Қызылода қ.

21 - ғасыр озық технологияларының дамыған ғасыры. Алайда бұнымен бірге осы технологиялардың бізге деген зияны да артып келеді. ГМО (Генетикалық модефикацияланған организм) азық - түліктің көбеюі– қазіргі таңдағы өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Кез - келген дүкенге немесе сауда орындарына бара қалсаңыз алдыңыздан көздің жауын алатын, пішіндері бірдей түсі де әдемі сырты жылтыраған жеміс - жидектерді көресіз, сатып алып жатамыз. Енді сол сатып алған тағамдардың құрамы қандай? Қалай дайындалады? Қайдан келіп жатыр? Мұны біріміз білсек, біріміз біле бермейміз. Еліміздегі көкөніс, жеміс - жидектердің басым бөлігі шет елдерден әкелінетіні бәрімізге аян. Олардың сырт пішіні өзгергені, сақталу мерзімінің ұзақтығы бірден көзге түседі. Күнделікті тұтынып отырған халық та сұрамай сатып ала беретін қызанақ үйде де, базарда да тастай болып қатып жата береді. Бұзылмайды. Ал өзіміз өсірген

қызанақ екі - үш күннен кейін босап, жарамсыз болып қалады. Жүзімнің өзін алсаңыз, әдеттегі табиғи көлемінен екі есе үлкейіп, картоппен бірдей. Тіпті, осы күнгі шұжық, котлет дегендердің құрамында мүлде ет болмайды. Ол кәдімгі шетелдің соясы, еттің дәмін келтіретін түрлі қоспалардан жасалады. Мұндай өнімдерді ғылыми теорияда «гендік модификацияланған организмдер» (ГМО) деп атайды [1]. Бүгінде әлемдік нарықты гендік инженерияның жемісі – гендік модификацияланған организмдер мен өнімдер (ГМО) жайлап келеді. Сыртқы саудаға есігі ашық ел ретінде бұдан біздің ел де тысқары қалып отырған жоқ. ГМО деген атынан үріккеніміз болмаса, оның қандай болатынын, пайда - зияны қаншалық екенін қарапайым халық әлі біле бермейміз. Себебі ГМО - нің адам денсаулығына әсері әлі толық зерттеліп бітпеген. Бірақ халық «білмеген у ішеді» деп, ас мәзіріне қолдануда. Гендік модификация XX ғасырдың биология саласындағы үлкен жетістігі. Бірақ, негізгі сұрақ осы гендік модификацияланған азық - түліктердің адам ағзасына әсері болып отыр.

ГМО (гендік модификацияланған организмдер) – гендік инженерияның табысты жемісіне айналып отыр. Нақтырақ айтсақ ГМО – бір ағзаның геніне бөтен ағзаның генін енгізу арқылы пайда болады. Мысалы, шет елдерден тасымалданатын шие мен қытай қиярына шошқаның гені қосылады екен [2-5]. Америка 1983 жылы биологиялық қару жасау барысында ең алғашқы гендік модификацияланған өсімдіктерді өндірген. Сосын, гендік модификация 1986 өсімдіктерді үсіп кетуден сақтау үшін пайдаланылған. Бұл ол кездері ғылымдағы үлкен жетістіктердің бірі болатын. 1992 жылы осы әдіспен Қытайда зиянкестер залал келтірмейтін темекі өндірілген. 1994 жылы тасымалдау кезінде бұзылмай сақталатын қызанақтар өндірілді. Содан бастап «ГМО мәдениеттің» дәурені жүре бастады. Оған себепші болған Американдық «Monsanto» фирмасы еді. 2006 жылы 22 елдің 10,3 млн. фермері 102 млн. гектар жерге ГМ - өсімдіктің сан түрін өсіріп алған. Мәселен, осы жолмен өсірілген картоп, алма, мақта, жүгерілерге құрт мүлде түспеген. 2006 жылы 97 % трансгендік өсімдіктерді АҚШ (53 %), Аргентина (17 %), Бразилия (11 %), Канада (6 %), Индия (4 %), Қытай (3 %), Парагвай (2 %) және Оңтүстік Африкада (1 %) өндірген. Бүгінде дүкен сөрелерінде тұрған тағамдардың құрамына ГМ - соя, ГМ - жүгері, ГМ - крахмал, ГМ - ақуыздың қосылатыны белгілі. «Monsanto» фирмасы өндірген ГМ - жүгері АҚШ нарығында көш бастап тұр. ГМО-ның араласпаған жері жоқ. Биологиялық және медициналық

зерттеулерде, фармацевтикада, ауыл шаруашылығында, тамақ өндірісінде кеңінен қолданылып келеді. ГМО - бұл гендік кодына бөтен гендер «жабыстырылған» ағзалар болып табылады. Мысалы: картоп генінің қатарына сарышаян генін қосу нәтижесінде біз ешқандай жәндік жемейтін картоп түрін аламыз. Немесе, күнделікті пайдаланып жүрген томатты алсақ, оған солтүстік камбаласының генін пайдаланған. Енді ол аязға төзімді, үсімейді [6, 121 б.].

Айтып өткен картоп өнімі колорад қоңызынан зардап шекпейді, помидорды солтүстік аязында да өсіруге болады. Сонымен бірге, бір пішінді бірақ дәмсіз алмалар әбден шіріп біткенше керемет иіс береді. Қазір байқап қарасақ сатылатын жемістер сондай әдемі, біркелкі және ұзақ сақталатын болып келеді. Ыңғайлы! Күріш геніне астық тұқымдастарында ешқашан болмаған А витаминін өндіретін генді қосуға болады. Сонымен, ғалымдар дақылдардың өнімділігін арттыру үшін олар зиянкестерге төзімді болу үшін аз уақыттың ішінде жаңа сорттар шығаруда. Ең кең таралған гендік модификацияланған дақылдарға — соя, жүгері, бидай, қызылша, мақта, рапс, картоп жатады.

ГМО-ның пайдасы: 1. Өсімдіктер мен жануарларды жылдам таңдау. Модификациялардың арқасында жылдамырақ, үлкенірек және сыртқы жағдайлар мен температураның өзгеруіне төзімді жаңа түрлер пайда болады. Халықтың тез өсіп келе жатқанын және табиғи апаттардың жиілігін ескере отырып, бұл өзекті болып табылады.

1. Арзан өндіріс. Жылдам өсу, қарапайым пестицидтерге төзімділік, жәндіктерге иммунитет және өндіруші шығындары барынша азайтылады. Нәтижесінде көптеген өнімдер олардың модификацияланған түрлерін өсіруге дейінгіге қарағанда арзанырақ және қолжетімді болды.

2. Дәрумендер мен минералдардың мөлшерін көбейту мүмкіндігі. Жарқын мысал ретінде А дәрумені жоғары «алтын» күрішті келтіруге болады. Бұл дақылды жаппай өсіру көптеген қытай балаларының дәрумен тапшылығынан өлуінің алдын алуға көмектесті.

3. Тасымалдау оңай. Өзгертілген өнімдерді тасымалдау оңай және шіріп, бүліну үшін ұзағырақ болады. Нәтижесінде тропикалық жемістер балғындығын, дәмі мен сыртқы түрін сақтай отырып, қиыр солтүстікке жеткізілуі мүмкін.

4. Жоғары өнімділік. ГМО тағамдарын жылына бірнеше рет жинауға болады. Осының арқасында көптеген көкөністер мен жемістер маусымдық емес.

5. Фармакология мен медицинада жаңа емдеу әдістерінің пайда болуы. Генетикалық түрлендірілген организмдер тәжірибе жасау және жаңа препараттарды алу процесін жеңілдетті. Жарқын мысал - сіз вирустарға қарсы вакциналарды өсіруге болатын банандар [7, 36 б.].

Ауыл шаруашылығынан алынған ГМО өнімдерінің пайдасы даусыз. Олар арзанырақ, сыртқы жағдайларға әлдеқайда төзімді, өсіруге оңай, ерекше күтімді қажет етпейді. Модификацияларды жақтаушылар трансгендік азық-түліктерді жаппай өсіру болашақта жаһандық аштықты болдырмауға көмектеседі деп сендіреді. Модификациялардың арқасында банандар мен папайяларды сақтауға, жүгері, қарбыз және асқабақты кең көлемде өсіруге мүмкіндік туды [8, 20 б.].

ГМО-ның зияны, яғни азық-түлікте генетикалық түрлендірілген ағзаларды жиі тұтынудың әсерінен:

ауыр аллергиялық реакциялардың дамуы;  
антибиотиктерге төзімді микрофлораның пайда болуы (ұзақ мерзімді перспективада);

жаңа вирустардың пайда болуы немесе бұрыннан белгілі болғандардың аса қауіпті түрге ауысуы;

кейбір жануарлар түрлерінің, соның ішінде паразиттердің жойылуы (ұзақ мерзімді перспективада бұл қоректік тізбекті бұзуы және құстар мен жәндіктердің жойылуына әкелуі мүмкін);

болашақта жануарлардағы қауіпті мутациялардың ықтималдығы [9, 56 б.].

Қазақстанға ГМО өнімдерін әкелуге рұқсат етілген бе? Құрамында ГМО бар өнімдерді елге мемлекеттік тіркеуден өткеннен кейін және ережелер сақталған жағдайда ғана әкелуге ресми түрде рұқсат етіледі. Бұл ГМО қолдану арқылы алынған өнімдердің қауіпсіздігін растайтын тиісті құжаттың (Кеден одағының мемлекеттік тіркеу туралы куәлігі) болуы.

ГМО бар өнімдерге тиісті зертханалық зерттеулер жүргізіледі, сараптамалық қорытынды, ғылыми негіздеме және т.б. Сарапшылардың оң шешімінен кейін ғана мемлекеттік тіркеу туралы куәлік беріледі. Қазақстанда гендік түрлендірілген ағзалардың айналымына, олардың азық-түлік өнімдерінде 0,9%-дан аспайтын нормадағы сандық мөлшеріне талаптар белгіленген. ГМО кірістірулерінің болуын зерттеу бекітілген стандарттарға сәйкес нақты уақыт режимінде полимеразды тізбекті реакция әдісін қолдану арқылы жүзеге асырылады.



ДДҰ ұстанымы. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы ГМО өнімдерінің сынақ хаттамаларын қарап шығып, ГМО рұқсат етілген елдерде мұндай тағамдарды жалпы халық тұтынғаннан кейін ГМО элементтерінің денсаулыққа әсері анықталмағанын ресми түрде мәлімдеді. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы әрбір өнім адам үшін қауіпсіздік үшін қатаң сынақтан өтетінін және тиісті органдар уақыт өте келе қауіптерді жою үшін мақұлданғаннан кейін де өнімді қадағалайтынын атап өтеді.

Қазір ГМО көкөністер мен жемістер әлемді жаулап алды. АҚШ, Канада, Үндістан, Қытай, Бразилия сияқты ауылшаруашылық дақылдарының жетекші өндірушілері ГМО жүгері, соя, мақта, күріш, қызылша, картоп және басқа да бірқатар дақылдарды өсіруге көбірек аумақтарды бөлуде. ГМО-ның қарсыластары әлі де өз зиянын дәлелдеуге тырысып жатқанымен, қолдаушылар гендік инженерия әлемнің түкпір-түкпіріндегі фермерлерге климат пен зиянкестерге байланысты егіннің сәтсіздігінің алдын алуға, өнімнің сақтау мерзімін ұзартуға және фермерлердің кірістілігін арттыруға мүмкіндік беретініне сенімді.

Ал, Қазақ тағамтану академиясының мамандары жер көлемі жөнінен әлемде 9-шы орында тұрған Қазақстанның бір миллиард адамды ГМО-сыз экологиялық таза өніммен тамақтандыруға қабілетті ауыл шаруашылығы саласының әлеуеті бар екеніне сенімді.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Ермакова И. ГМО приводят к патологии внутренних органов, аллергии, онкологии и бесплодию // Интернет-газета «Реальное время». 12 февраля 2017 г. [Электронный ресурс]. – URL: [https://m.realnoevremya.ru/articles/55968-uchenyu-biolog-igina-ermakova-o-vrede-gmo-i-biooruzhii?\\_url=%2Farticles%2F55968-uchenyu-biolog-igina-ermakova-o-vrede-gmo-i-biooruzhii](https://m.realnoevremya.ru/articles/55968-uchenyu-biolog-igina-ermakova-o-vrede-gmo-i-biooruzhii?_url=%2Farticles%2F55968-uchenyu-biolog-igina-ermakova-o-vrede-gmo-i-biooruzhii) [дата обращения 19.11.2023]

2 Чемерис А. В., Вахитов В. А. Новая старая днк. Уникальные черты самой главной молекулы, или Почему ученые разных специальностей в последнее время обращают на ДНК все больше внимания : учебник. – Уфа: Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН, 2005. – 80 с.

3 Ермакова И. В. Генетически модифицированные организмы. Борьба миров. – М. : Белые альвы, 2010. – 48 с.

4 Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М. С. Гиляров. М ., «Сов. Энциклопедия», 1989. – 864 с.

5 Егоров Н. С., Олескин А. В. Биотехнология: Проблемы и перспективы. М., 1999. – 192 с.

6 Маниатис, Т. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование / Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж. Сэмбрук; пер. с англ. – М.: Мир, 2001. – 480 с.

7 Донченко Л. В., Надыкта В. Д. Безопасность пищевой продукции. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 528 с.

8 Шевелуха В. С., Калашникова Е. А., Дегтярёв С. В. Сельскохозяйственная биотехнология. – М.: Высшая школа, 1998. – 416 с.

9 Энгдаль У. Ф. Семена разрушения. Тайная подоплёка генетических манипуляций. – М.: Селадо Медиа, 2016. – 340 с.

### ГАПЛОИДТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫҢ ДАМУЫ МЕН ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

ЖУСУПБАЕВА Д. А.

магистр, аға оқытушы, Торайғыров университеті, Павлодар қ.  
БАИЗБАЕВА Л. Б.

студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Гаплоидтық организмнің сомалық клеткаларында сынар хромосомалар жиынтығы (n) болады, яғни жиынтықтың (2n) тең жартысы. Гаплоидтарды дағдылы селекция әдістерімен шығару (түрішілік және тұраралық тозандану, рентген сәулесін түсіру және басқа стресс факторлармен ықпал ету) оңай емес және көп уақытты талап етеді. Ал аталық және аналық гаметофиттерді *in vitro* жағдайында өсіріп гаплоидтарды тез шығарып, селекция процесін жеңілдетуге болады. Бұл әдістер апомиксис процесіне негізделген. Апомиксис - организмдердің жыныссыз жолмен көбеюі.

Аталық гаметофитті (тозанқаптар мен тозан) *in vitro* жағдайында өсіріп, гаплоидтық өсімдіктерді алу андрогенез деп аталады. Аналық гаметофитті (ұрық бүршіктер) өсіру арқылы гаплоидтық өсімдік алу гиногенез деп аталады. Сонымен қатар гаплоидтарды, аталық немесе аналық хромосомалары жойылып кететін будан ұрықты *in vitro* жағдайында өсіріп алуға болады. Кейде гаплоидтық өсімдік псевдогамия арқасында пайда болады, яғни ұрықтанбаған жұмыртқа клеткасынан ұрық дамиды [1, 212 б.].

Биотехнология мен гендік инженерияның дамуымен гаплоидты жасушалар жаңа генетикалық түрлендірілген организмдерді, соның

ішінде өнімділік, ауруға төзімділік немесе өзгертілген тағамдық құндылығы сияқты жақсартылған қасиеттері бар өсімдіктерді жасау үшін қолданыла бастады.

Гаплоидты технологиялар кәдімгі екі жиынтықты диплоидты жасушалардың орнына хромосомалардың бір жиынтығын (генетикалық ақпарат жиынтығы) қамтитын гаплоидты жасушаларды қолдануға негізделген. Гаплоидты технологиялар гаплоидты жасушалармен немесе организмдермен жұмыс істеуге бағытталған әртүрлі әдістер мен түрлерін қамтиды.

Гаплоидты технологиялардың түрлері:

- индукцияланған гаплоидтар-бұл әдіс химиялық немесе физикалық агенттердің көмегімен диплоидты жасушалардан гаплоидты жасушаларды жасау үшін қолданылады. Бұл селекцияда қолдануға болатын гаплоидты организмдерді алуға мүмкіндік береді.

- гаплоидты сызықтар-генотиптері бірдей гаплоидты организмдер түзу арқылы гаплоидты сызықтар құру. Бұл өсіру үшін пайдалы, өйткені генетикалық біртекті сызықтар тұқым қуалайтын ерекшеліктерді зерттеуді жеңілдетеді.

- гаплоидты байыту технологиялары-бұл әдістер популяциядағы гаплоидты жасушалардың санын көбейту үшін қолданылады, олардың пайда болу және зерттеу ықтималдығын жақсартады.

- гаплоидты геномика және талдау-генетикалық механизмдер мен молекулалық процестерді түсіну үшін гаплоидты жасушалардың немесе организмдердің геномдарын зерттеуге бағытталған зерттеулер [2, 88 б.].

Гаплоидты технологиялардың жұмыс принциптері:

1. Генетикалық манипуляция: гаплоидты жасушалар генетикалық манипуляция үшін қолданылады. Бұл геномға дәлірек және бақыланатын өзгерістер енгізуге мүмкіндік береді, бұл ғылыми зерттеулерде де, жаңа генетикалық түрлендірілген организмдерді құруда да пайдалы.

2. Селекция: гаплоидты жасушаларды өсімдіктерді немесе басқа организмдерді өсіру процесінде қолдануға болады. Олар сізге қажетті генетикалық сипаттамаларды тезірек анықтауға және өнімділік, ауруға төзімділік немесе төтенше жағдайларға бейімделу сияқты жақсартылған қасиеттері бар жаңа сорттарды жасауға мүмкіндік береді.

3. Геномдық зерттеулер: гаплоидты жасушалар геномның құрылымын зерттеу және жеке гендердің немесе генетикалық

механизмдердің функцияларын түсіну үшін қолданылады. Бұл тұқым қуалаушылық және биологиялық процестердің молекулалық негізі туралы білімімізді арттыруға көмектеседі.

4. Терапиялар мен дәрі-дәрмектерді әзірлеу: медицинада гаплоидты технология генетикалық ауруларды зерттеу, ауру үлгілерін жасау және терапияның жеке тәсілдерін қоса алғанда, жаңа емдеу әдістерін әзірлеу үшін қолданылады [3, 533-534 б.].

Гаплоидты технологияларды өсімдік шаруашылығында және генетикалық модификацияланған организмдерді (ГМО) құруда қолдану генетикалық материалды өсіру және өзгерту процесін жеделдету үшін гаплоидты жасушаларды пайдаланудан тұрады. Гаплоидты технологияларды өсімдік шаруашылығында және генетикалық түрлендірілген организмдерді құруда қолдану [4, 124 б.].

Өсімдіктерді өсіру және өнімділікті арттыру:

- селекцияны жеделдету: гаплоидты технология өсімдіктерді өсіру процесін жылдамдатуға көмектеседі. Осы технологиялардың көмегімен ғалымдар қажетті генетикалық сипаттамаларды анықтай алады және қысқа мерзімде жақсартылған қасиеттері бар өсімдіктердің жаңа сорттарын жасай алады.

- өнімділік пен өнім сапасын жақсарту: гаплоидты жасушаларды пайдалану әртүрлі климаттық жағдайларға бейімделген немесе тағамдық сипаттамалары жақсартылған жоғары өнімді, ауруға төзімді өсімдіктерді анықтауға және кесіп өтуге көмектеседі.

2. Генетикалық түрлендірілген организмдер (ГМО):

- жақсартылған қасиеттер: гаплоидты технология өнімділіктің жоғарылауы, ауруға немесе Пестицидтерге төзімділік, жақсартылған тағамдық құндылық немесе ұзақ сақтау мерзімі сияқты қажетті қасиеттері бар ГМО жасау үшін қолданылады.

- жаңа сорттарды жасау: гаплоидты технологияның көмегімен ғалымдар өсімдік геномына нақты өзгерістер енгізе алады, бұл әртүрлі өсу жағдайларына бейімделген қасиеттері бар жаңа сорттарды жасауға мүмкіндік береді.

Гаплоидты технологиялар медицинада ауруларды емдеуге және зерттеулер жүргізуге айтарлықтай әсер етеді. Олар келесі салаларда маңызды рөл атқарады: Генетикалық ауруларды зерттеу-гаплоидты жасушалар үшін қолданылады туралы генетикалық ауруларды оқыту. Олар ғалымдарға аурудың дамуы мен көріну механизмдерін түсінуге көмектеседі, бұл диагностика мен емдеудің жаңа әдістерін әзірлеудің кілті болып табылады. Жеке терапияның дамыту-гаплоидты технологиялар пациенттердің жеке генетикалық

ерекшеліктеріне негізделген жеке емдеу әдістерін жасауға көмектеседі. Бұл емдеудің тиімділігін жақсарту және жанама әсерлерді азайту үшін маңызды. Терапевтік зерттеулер-гаплоидты жасушалар белгілі бір ауруларды немесе жарақаттарды емдеуде пайдалы болуы мүмкін дiң жасушаларын трансплантациялау сияқты терапевтік әдістерді зерттеу үшін қолданылады [5, 58-59 б.].

Гаплоидты технологиялар бойынша зерттеулер әлемнің әртүрлі елдерінде жүргізілді. Ғылымның бұл саласы ондаған жылдар бойы әртүрлі зертханалар мен университеттерде зерттеліп, дамыды. Алайда, зерттеудің нақты басталу күндерін анықтау қиын болуы мүмкін, өйткені гаплоидты технологиялар молекулалық биология мен генетикадағы кеңірек зерттеулердің бөлігі болып табылады.

АҚШ, Ұлыбритания, Германия, Жапония, Қытай және басқа елдер гаплоидты технологияларды зерттеуге айтарлықтай үлес қосты. Әр түрлі елдерде және ғылыми орталықтарда әртүрлі уақыт кезеңдерінде жетістіктер мен әртүрлі әдістер жасалды. Мысалы, 20 ғасырдың басында АҚШ пен Германиядағы зерттеушілер генетикамен жұмыс істей бастады, бұл молекулалық биология мен гаплоидты зерттеулердің дамуының бастапқы нүктесі болды [6, 21 б.].

Соңғы жылдары гаплоидты технологиялар өсімдіктердің жаңа сорттарын жасау, селекцияны жақсарту және өнімділікті арттыру үшін қолданылды. Медициналық салада гаплоидты жасушаларға негізделген зерттеулер генетикалық ауруларды түсіну және жаңа терапевтік әдістерді әзірлеу үшін жалғасты. 2020 жылдан 2022 жылға дейін гаплоидты технологиялар ғылым мен технологияның әртүрлі салаларында жаңа перспективалар ашатын дамуды жалғастырды [7, 50 б.].

Ауыл шаруашылығын ілгерілету: өнім сапасын жақсарту: жаңа әдістер тағамдық құндылығы жоғары, дәмі жақсартылған және сақтау мерзімі ұзақ өсімдіктерді жасауға мүмкіндік береді.

Медициналық геномика, жаңа терапевтік тәсілдерді дамыту, терапевтік зерттеулерде гаплоидты жасушаларды қолдану бірқатар ауруларды, соның ішінде қатерлі ісік пен генетикалық ауруларды емдеудің жаңа әдістерінің дамуына әкелуі мүмкін.

Молекулалық биологияны зерттеу: зерттеудің жаңа әдістерін дамыту: гаплоидты жасушалармен жұмыс істеудің жетілдірілген әдістері генетикалық процестерді зерттеудің дәлірек және ыңғайлы әдістерінің дамуына әкелуі мүмкін.

Биотехнология және инновация саласында жаңа технологияларды дамыту: гаплоидтық технологияларды қолдану - биотехнология және гендік инженерия саласында жаңа инновациялық әдістерді құруға негіз бола алады.

Қорытындылай келе, гаплоидты технологиялар ауыл шаруашылығы, гендік инженерия, медицина және ғылыми зерттеулерде көптеген мүмкіндіктерді ашатын заманауи ғылым мен медицинадағы қуатты құрал болып табылады. Олар жаңа технологиялар мен тәсілдерді ілгерілету арқылы молекулалық биология, генетика және тұқым қуалаушылық процестері туралы түсінігімізді тереңдетуге мүмкіндік береді.

Алайда, гаплоидты технологияларды қолдану этикалық мәселелерді тудырады, олар мұқият талқылауды және тиісті ережелер мен ережелерді әзірлеуді талап етеді. Бұл оларды қолданудың қауіпсіздігін, әділдігін және этикасын қамтамасыз ету үшін, сондай-ақ барлық мүдделі тараптардың құқықтары мен мүдделерін құрметтеу үшін маңызды.

Болашақта гаплоидты технологиялардың дамуы жалғасады, ауыл шаруашылығы, медицина, ғылыми зерттеулер және биотехнология салаларында жаңа перспективалар ұсынады. Этикалық принциптер мен реттеулерге сүйене отырып, олар өмір сапасын жақсартудың, ғылыми жаңалықтардың және әртүрлі салалардағы жаһандық мәселелерді шешудің негізгі элементі бола алады.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Уәлиханова Г. Ж. Өсімдік биотехнологиясы : оқулық / Г. Ж. Уәлиханов. – Алматы : CyberSmith, 2017. – 268 с.
- 2 Иванов А. В. Методы получения гаплоидов и их применение в селекции / А. В. Иванов // Вестник Республики Казахстан. – 2016. – Т. 92. – № 1. – С. 87–94.
- 3 Гончарова Л. М., Седельникова М. В., Горлин В. М. Генетические основы гаплоидных технологий в растениеводстве / Л. М. Гончарова, М. В. Седельникова, В. М. Горлин // Молекулярная биология. – 2016. – Т.50 – № 4. – С. 533–542.
- 4 Смирнов Б. А. Применение гаплоидных технологий в селекции растений и создании генетически модифицированных организмов / Б. А. Смирнов // Биотехнология. – 2012. – Т. 34. – 2. – С. 123–129.

5 Азизов М. Д. Основы гаплоидных технологий в медицине / М. Д. Азизов // Медицинский аспект. – 2010. – Т. 15. – С. 57–61.

6 Владимирский В. В. Генетические основы гаплоидных технологий : учебное пособие. – М.: Наука, 2005. – 270 с.

7 Богданова О. А., Мухин В. Д., Шишкина А. А. Генетические аспекты гаплоидных технологий в растениеводстве / О. А. Богданова, В. Д. Мухин, А. А. Шишкина // Вестник Волгоградского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 75. – № 1. – С. 49–59.

### ӨСІМДІКТЕРДІ КЛОНДЫҚ МИКРОКӨБЕЙТУДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

ЖУСУПБАЕВА Д. А.

магистр, аға оқытушы, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

ЖАРЛКАПОВА Ж. С.

студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Жасушалар мен тіндер культурасындағы жетістіктер вегетативті көбеюдің ұстамалы жаңа әдісі – клоналды микрокөбейтуге әкелді.

Өсімдіктерді клондық микрокөбейту - өсімдіктерді *in vitro* жағдайында жыныссыз жолмен көбейту әдістерін айтады. Соның нәтижесінде пайда болған өсімдіктер бастапқы өсімдікпен және өзара бір-бірімен генетикалық тұрғыдан айнамастай бірдей болады. Бұл әдіс өсімдік клеткасының тотипотенттік қабілетіне негізделген.

«Клон» терминін 1903 жылы Уэбстер (грек тілінде *klon* – көбейтуге болатын өркен немесе қалемше деген мағынаны білдіреді) енгізген. Клон – жыныссыз, вегетативті көбею жолымен пайда болған организм [1, 163 б.].

Қазіргі уақытта өсімдіктердің биоәртүрлілігін сақтау және *in vitro* генетикалық банктерді құру биотехнологияның перспективалы бағыттарының бірі болып табылады, атап айтқанда, клондық микрокөбейту әдісі, ол бастапқы материалдың жетіспеушілігімен және генетикалық жағынан бастапқы түрге немесе пішінге ұқсас. Ұрпақтармен қысқа мерзімде өсімдіктердің көп мөлшерін алуға мүмкіндік береді [2, 49 б.].

Биоәртүрлілікті сақтау стратегия «Ресейдің биоәртүрлілігін сақтаудың ұлттық стратегиясы» сияқты әртүрлі нормативтік құжаттарда жасалған» (2001) және «Ресейдің ботаникалық

бақтарының өсімдіктердің биоәртүрлілігін сақтау стратегиясы» (2003). Бұл бағдарламалардың міндеттері:

- бірыңғай деректер банкі қалыптастыру;
- сирек кездесетін түрлерді түгендеу және оларды анықтау үшін критерийлер жүйесін әзірлеу және оларды қорғау деңгейін айқындау;

- сирек кездесетін түрлердің биологиялық ерекшеліктерін және оларға шектеуші факторлардың әсер ету тетіктерін зерделеу;

- бірыңғай әдістемелерді әзірлеу популяцияны жүргізу кезінде өсімдіктердің сирек кездесетін және жойылып бара жатқан түрлерімен жұмыс *in vitro* зерттеу, енгізу және өсіру.

Сирек кездесетіндерге *dioscoreaceae* және *celastraceae* тұқымдасының өсімдіктері жатады, атап айтқанда, Ниппон диоскорейясы, Кавказ диоскорейясы, сондай-ақ Ресей Федерациясының Қызыл кітабына енгізілген ергежейлі эвонимус. Сонымен қатар, диоскорейя құнды биологиялық белсенді заттарға бай дәрілік дақыл, мысалы, осы өсімдіктердің әртүрлі тіндері мен мүшелерінде жиналатын диосгенин ол ісікке қарсы әсерге ие, қандағы холестеринді төмендетеді, сонымен қатар өсімдіктердің стресстік абиотикалық әсерге төзімділігін арттырады қоршаған ортаның биотикалық факторлары және т. б. [3, 121-122 б.].

Бастапқы зерттеу мақсаты-қоректік заттардың гормоналды құрамының әсерін зерттеу, оқшауланған экспланттардың морфогенетикалық белсенділігіне арналған орталар және дамыту және зерттелетін өсімдіктердің клондық микрокөбеюінің ережесі [4, 521 б.].

Клондық микрокөбейту процесі әдетте төрт кезеңге бөлінеді: 1) донорлық өсімдікті таңдау, экспланттарды оқшаулау және жақсы өсіп келе жатқан стерильді дақыл алу; 2) микрокөбейтудің өзі максималды мөлшерге жеткенде; 3) көбейтілген өсімдіктердің тамырлануы; 4) оларды бейімдеу топырақ жағдайлары, жылыжай жағдайында өсімдіктерді өсіру. Өсімдіктердің клондық микрокөбейту әдістерін жетілдіру бойынша көптеген жұмыстар жарияланды. Әртүрлі өсімдік объектілері үшін өсіру жағдайларын таңдау. Ең толық әзірленген технология ауыл шаруашылығында және отырғызу материалын жаппай өндіруде қолданылады [5, 142 б.].

Клондық микрокөбейту 4 кезеңде жүреді:

I - Эксплантты *in vitro* жағдайында өсіру. Бұл кезде толығымен залалсызданған эксплантты алып, лайықты қоректік ортаға

отырғызып,оның жақсы өсуіне қолайлы жағдай туғызуы керек. Бұл кезеңнің нәтижесі эксплантты дұрыс тандап алуға байланысты.

II - Микрокөбейту. Бастапқы және жаңадан пайда болған өркендердің апикальдік басымдылығы жойылу арқасында экспланттың барлық қолтық бүршіктенің дамуы.

III - Көбейген өркендерді тамырландыру. Жақсы тамыр жүйесі пайда болуына және дамуына жағдай туғызу. Ол үшін қоректік ортаға ризогендік факторы, яғни ауксин қосылады.

IV - Өсімдіктерді топыраққа отырғызу. Өсімдіктерді топыраққа отырғызу алдында оларды арнайы дайындайды. Сол үшін ауаның ылғалдылығын және жарықтың қарқындылығын арттырады. Өсімдіктер гетеротрофтық қоректену ден автотрофтық қоректенуге өтеді [1, 177-178 б.].

Қазіргі уақытта сорттар топтамасында 67 сорт бар, 16 отбасына жататын 29 тұқымдастың 34 түрі. Оның ішінде 29 сортты өсімдіктер 3 тұқымдастарға жататын 13 тұқымдастың 14 түрінің 14 түрі енгізілді. Клондық микрокөбейту әдістерін жүзеге асыру үшін құнды белгілері бар өсімдіктер таңдалады (жеміс-жидек, сәндік-гүлдену және т.б.). Үлгілердің бір бөлігі қазірдің өзінде пробиркалық дақылдар түрінде әріптестері сыпайы болды басқа ботаникалық бақтар. Барлық адамдар үшін өсімдіктердің *in vitro* мәдениетіне енгізілген түрлері мен формалары өсімдіктердің клондық микрокөбеюі негізінде отырғызу материалын алу технологиясы өнімнің шағын сериясын құру сатысына жеткізіледі. Стерильді емес жағдайларға бейімделген қалпына келтіретін өсімдіктердің жалпы саны 3,5 мың дана шамамен болады.

Экспланттарды іріктеу және оларды стерильді мәдениетке енгізу ерекшеліктері. Экспланттарды оқшаулау құрғақ ауа райында, донорлық өсімдіктерде көрнекі түрде бағаланады. Қашу сапасына көп көңіл бөлінді. Оларда сыртқы зақымдану және инфекцияның зақымдану белгілері болмағаны жөн. Бастапқы экспланттар ретінде бүйірлік экспланттар қолданылады. Оқшаулаудың ең оңтайлы мерзімі өсімдіктің белсенді өсу кезеңі болады (сәуір-мамыр және қыркүйек-қазан айлары) [6, 140-141 б.].

Сонымен қатар, клондық микрокөбейту жоғары сапалы отырғызу материалының көп мөлшерін алудың ең тиімді әдісі. Бұл кезеңде өсімдіктерді жарықтандыру үшін жарықдиодты шамдарды пайдалану ең өзекті болып табылады.

Орман жидек өсімдіктерінің тағамдық және дәрілік құндылығы жоғары табиғи ресурстардың азаюына, сұраныстың артуына

байланысты жидек өнімдеріне және өндірілген шымтезек кен орындарын биологиялық қалпына келтіру қажеттілігіне осы өсімдіктердің ең көп сұранысқа ие түрлерінің плантацияларын құру ұсынылады. Орман жидек өсімдіктерінің – батпақты мүкжидек, ірі жемісті мүкжидектің клондық микрокөбеюін зерттеу нәтижелері келтірілген, Өсімдіктерді өсіру кезінде әр түрлі 2-іР және 6-ВАР цитокининдері қосылған WPM, MS өсіру орталары шоғырланады. Өсімдіктерді өсіру кезінде микрокөбейту кезеңінде Батпақты мүкжидек (дар Кострома сорттары, гибридті форма 1-15-635), ірі жемісті мүкжидек (Ben Lear сорты, гибридті форма 1-23-3), Арктика ханшайымдары (Anna сорты, к-1 гибридті формасы), және өсімдіктердің микро өркендерінің максималды жалпы ұзындығы (13,8–251,1 см) байқалады. Ақ, қызыл және көк спектрлердің комбинациясы бар жарықдиодты шамдармен жарықтандырылған кезде максималды ұзындығы бар микро қашудың ең көп санын қалыптастыру (13,1 дана) (98,7 см) жартылай биік көкжидек өсімдіктерінде (northblue сорты, гибридті түрі 23-1-11) жарық флуоресцентті лампалармен жарықтандырылған кезде атап өтіледі. Сорттар мен пішіндерге байланысты әртүрлі типтегі жарықтандыру кезінде өсімдіктердің биометриялық көрсеткіштерінде айтарлықтай айырмашылықтар табылмайды [7, 82-83 б.].

Қазіргі уақытта аксиларлы меристемалар мен өсімдіктердің көбеюі арқылы клондық микрокөбею өсімдіктердің кейбір түрлері үшін ол өнеркәсіптік ауқымға ие болды, өйткені репродуктивті формалардың генетикалық тұрақтылығы тұрғысынан ол ең сенімді болып саналады. Егжей тегжейлі бұл модель бірінші рет ол 70-ші жылдардың басында құлпынаймен жұмыс істеді. Субкультуралар тізбегі геометриялық ретпен жүреді және өсімдіктердің соңғы шығуы жыл бойы бір түпнұсқадан 600 мыңға жетуі мүмкін. Алайда одан әрі жұмыс барысында, отырғызу материалының мұндай түпкілікті шығуына не қол жеткізу мүмкін емес, өйткені әрбір дамып келе жатқан қашу емес анықталды. Кейіннен өсіруге немесе тамырлауға жарамды және әрбір тамырланған емес микроөсімдік стерильді емес жағдайларға сәтті бейімделе алады [8, 26 б.].

Қорытындылай келе, клондық микрокөбейту әдісі дағлылы вегетативті жолмен көбейтумен салыстырғанда біршала артықшылықтары бар. Ең маңыздысы көбею коэффициенті өте жоғары және өсімдіктерді вирустармен патогендік микроорганизмдерден тазартады [1, 188 б.].

## ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Уәлиханова Г. Ж. Өсімдік биотехнологиясы : оқулық / Г. Ж. Уәлиханов. – Алматы : CyberSmith, 2017. – 268 с.
- 2 Доан Т. Т., Калашникова Е. А., Молканова О. И. Клональное микроразмножение редких и исчезающих видов растений / Т. Т. Доан, Е. А. Калашникова, О. И. Молканова // Известия ТСХА. – 2012. – № 5. – С. 48–52.
- 3 Блюднева Е. А., Крицкая Т. А., Кашин А. С. Использование клонального микроразмножения для массового получения посадочного материала декоративных и плодово-ягодных культур в ботаническом саду СГУ / Е. А. Блюднева, Т. А. Крицкая, А. С., А. С. Кашин // Бюллетень Ботанического сада СГУ. – 2013. – № 11. – С. 119–131.
- 4 Макаров С. С., Родин С. А., Кузнецова И. Б., Чудецкий А. И., Цареградская С. Ю. Влияние освещения на ризогенез ягодных растений при клональном микроразмножении // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – Т. 51. – № 3. – С. 520–528.
- 5 Джигадло М.И. Клональное микроразмножение черной и красной смородины / М. И. Джигадло // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодоводства Нац. Акад. Наук Беларуси. – Самохлавович, 2015. – Т. 15. – С. 141–143.
- 6 Зарипова А. А. Начальные этапы клонального микроразмножения пиона уклоняющегося боковыми почками // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 6. – С. 140–142.
- 7 Макаров С. С., Упадышев М. Т., Кузнецова И. Б., Заушинцева А. В., Куликова Е. И., Сурина Е. А. Применение освещения различного спектрального диапазона при клональном микроразмножении лесных ягодных растений // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2022. – № 6. – С. 82–93.
- 8 Высоцкий В. А. Подходы к прогнозированию конечного выхода растений при клональном микроразмножении плодовых и ягодных культур // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2019. – № 1. – С. 24–30

## КАЛЛУС ӨСІРУДІҢ ҒЫЛЫМИ НЕГІЗДЕРІ

- ЖУСУПБАЕВА Д. А.  
магистр, аға оқытушы, Торайғыров университеті, Павлодар қ.  
ЖАГИПАРОВА М. Е.  
магистр, аға оқытушы, Торайғыров университеті, Павлодар қ.  
АЛПЫСБАЕВА Г. Қ.  
студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Клеткалардың ретсіз бөлінуі нәтижесінде пайда болған ұлпаны каллус деп атайды. Каллус ұлпасында қоректік заттар жиналып, арнаулы қорғаныш қабат пайда болады регенерация процесі өтеді. Өсімдіктер медицина мен халық шаруашылығында кең пайдаланылатын қосымша метоболизм арқылы түзілетін әр алуан заттарды синтездейді. In vitro жағдайында өсірілетін клеткалар да осы заттарды синтездей алады. Жасанды жағдайда өсірілген клеткалар биотрансформацияны жүзеге асыра алады. Клеткаларда in vitro жағдайында қосымша заттардың жинақталуына әсер ететін факторлар: өсімдіктің генотипі, қоректік ортаның құрамы, өсіру жағдайлары болып табылады. Қазіргі таңда каллусогенез мәдениеті көптеген елдерде қарқын алуда.

М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Университетінде ауруға төзімді бидай селекциясын алуға зерттеулер жүргізілді Экспланттарды өсіру үшін Мурасиге-Скуг ортасы қолданылды. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде  $Al^{3+}$ ,  $Cd^{2+}$  және  $Mn^{2+}$  иондарының уыттылығына және олардың уыттылығына төзімді бидайдың каллустарын алу үшін оңтайлы in vitro селективті орталар әзірленді. Каллус тінінің улы иондардың әсеріне реакциясында өміршеңдігін анықтайтын концентрациялар анықталды. Селективті факторды қолдану каллус тінінің көбею кезеңінде тиімді болып келді. Селективті ортаға (сульфаттар құрамында) металдардың улы иондарын енгізу үшін қышқылдықтың деңгейі рН 4,0–4,5 аралығында болды. Тат ауруы, әсіресе жапырақ пен сабақтың таты бидай өндірісін тежейтін негізгі биологиялық фактор болып саналады. Күздік және жаздық бидайдың оларды кеңінен жұқтыруы жылдан жылға артуда. Сондықтан ел ахуалын арттыру мақсатында негізгі шикізат көзі болып табылатын бидайлардың түрлі экологиялық факторларға төзімділігін зерттеп, мол өнімділікке қол жеткізу қажет. Жасалған жұмыстың нәтижесінде in vitro жағдайында селективті агенттердің жаздық бидайға әсері

зерттелді. Алынған нәтижелер жаздық бидайдың ауруға төзімділігін арттыруға болатындығы көрсетті [1, 57 б.].

Тұздануға төзімді картоп сортын алу. Зерттеу жұмысы Астана қаласында «Ұлттық биотехнология орталығында» орындалды. Бастапқы нысандар ретінде картоптың Бақша, Тоқтар, Невский және Тамыр сорттарының экспланттары – жапырақ, сабақ пайдаланылды. Картоп каллус ұлпасы қараңғы жерде, 22–25 °С температурада және 70 % ауа ылғалдылығында өсірілді. Оларды жаңа қоректік ортаға пассаждау әр 30–40 күнде жүргізілді. Каллус ұлпасы түзілу үшін Мурасиге және Скуг қоректік ортасы қолданылды. Әр түрлі картоп сорттарынан төзімді каллустық линиялар алу үшін тұздандуды тудыратын натрий хлориді қолданылды. МС қоректік ортаға натрий хлориді келесі концентрацияларында: 0,3; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25 % қосылды. Тұзға төзімді каллус ұлпасын алу үшін биомассасының өсіміне бағалау жүргізілді. 35 күн өткен соң, селективті жағдайларда өскен каллустардың биомассасының өсімі өлшенді. Содан соң натрий хлоридке төзімді каллустық ұлпаларға іріктеу жүргізілді. Қазақстанда картоп өсімдігі негізінен суармалы жағдайда өсіріледі, соның нәтижесінде суару кезінде топырақта екінші реттік тұздану жүреді. Сол себепті қазіргі кезде өндіріске жоғары өнімді және қолайсыз абиотикалық стресстерге төзімді картоп сорттары мен түрлері қажет [2, 42 б.].

Стресстерге төзімді асбұршақтың (*Pisum sativum* L.), жаңа бастапқы материалын алу. Судың стресстеріне төзімді асбұршақтың каллус линиялары осмотикалық белсенді реагенттері, соның ішінде полиэтиленгликоль қосылған қоректік ортада моделді жағдайда өсімдік клеткаларын өсіру жағдайында алынды. Зерттеу нәтижесінде селективті фактордың жоғарғы концентрациясы анықталды, 15, 20 және 25 % ПЭГ қосылған селективті ортада 5 көшірімнен кейін асбұршақтың каллус клондары бөлініп алынды, селективті фактордың оңтайлы концентрациясы таңдалып алынды. Асбұршақтың жасушалары мен ұлпаларын селективті ортада өсіру кезінде жасушалық деңгейімен қатар өсімдік-регенерантында да генетикалық өзгерістер байқалған. Генетикалық маркерлер талдауымен дәлелденген каллус культурасынан алынған регенеранттарда генетикалық тұрақтылық байқалған. Дәстүрлі селекция және биотехнология әдістерін қатар пайдалану- сапасы мен жоғары өнімділікпен ерекшеленетін қолайсыз ортаның абиотикалық және биотикалық факторларына төзімді, өзіндік

ерекшеліктері бар жаңа селекциялық материал алуға мүмкіндік туғызды [3, 19 б.].

Солтүстік-шығыс федералды университетінің қызметкерлерімен сирек кездесетін онкологиялық ауруларды емдеуге арналған препараттар жасалатын солтүстік өсімдік тіндерінен - каллусты алу әдісі әзірленді және патенттелді. Арктикалық каллус жасушаларының дақылдарын пайдалана отырып, зерттеушілер заманауи дәрі-дәрмектерді жасауға, соның ішінде сирек кездесетін және күрделі онкологиялық ауруларды емдеуге қажетті табиғи материал алды. Зерттеу барысында ғалымдар Якутиядағы жабайы өсімдік түрлерінің каллус дақылдарын алған. Бұл өсімдіктер тиімді дәрілерді жасау үшін қажетті қасиеттерге ие. Мысалы, алақан жылан басы Оймьякондағы суық полюсте өседі және қатерлі ісікке қарсы белсенділікке ие. Бұл өсімдік түрінің каллусы тірі дақылда сақталды, белгілі бір сызықтың штаммын алу технологиясы жасалды. Штамм сақтау және пайдалану үшін Ресей ғылым академиясының өсімдіктер физиологиясы институтының Бүкілодақтық мәдени жоғары өсімдіктер жасушаларының коллекциясына берілді [4, 187 б.].

«String Technologies» биотехнология бөлімі емдік өсімдіктерден каллус алды. Зерттеу нысаны - *Echinacea purpurea* L., *salvia officinalis* L. және лимон эвкалиптінің (*Corymbia*) бүтін өсімдіктерінен және регенерацияланған өсімдіктерінен алынған каллус дақылдары. Регенерацияланған өсімдіктердің әртүрлі бөліктерінен бөлініп алынған каллус ұлпасы МС қоректік ортасында өсірілді. Сонымен қатар, эксперимент барысында фитогормондар қолданылды (қолдану дозаларына сәйкес). Каллус тіндерінде жинақталған қайталама метаболиттер мөлшері көп жағдайда вегетативті өсімдіктердің мөлшерінен де асып түсетіні атап өтілді. Каллузогенез процесі биологиялық жолмен алу әдісі ретінде белсенді қосылыстар өсімдіктерден белгілі бір дәрілік заттарды өндіруде қолданылады [5, 74 б.]. Минималды пайдалануды көздейтін бұл технология аумақ жабық экожүйеде дәрілік-профилактикалық мақсаттағы дәрілік компоненттерді, сондай-ақ шай, инфузия дайындауға арналған өсімдік шикізатын өндіруді құруға мүмкіндік берді. Медицинада дәрілік өсімдіктерден алынған каллус ұлпалары қақырық түсіретін препараттарда және тіс пасталарының компоненті ретінде қолданылады.

Жасанды қоректік ортада өсірілетін дақылдар бүгінде әлемде миллиондаған гектар аумақты алып жатыр, сатылымы жыл сайын 20%-ға артып келеді. Дүние жүзіндегі ең ірі өндіруші және генетикалық

тұтынушы модификацияланған өсімдіктер бойынша АҚШ-та (3,7 млн. га егістік жер), одан кейін Аргентина (11,8 млн га), Канада (3,2 млн га) және Қытай (1,5 млн. га) жетекші орында. Қазақстанда көбінесе стресске төзімді және вирустық регенераттар алу бойынша зерттеулер қарқынды жүреді. Биотехнология саласын қаржыландыруға көбінесе республикалық гранттар бөлінген [6, 107 б.].

Өсімдіктердің биотехнологиясы жетілді және соңғы бірнеше онжылдықта осы контексте көптеген биоинженерлік қосымшалар әзірленді. Каллус дақылдары мен суспензия жасушаларының дақылдары фармакология мен фармацевтикада (соның ішінде қытай медицинасында), сондай-ақ ауыл шаруашылығы мен бау-бақша шаруашылығында қолданудың кең ауқымын ұсынады. Бұл шолуда ғылыми салаларда каллус дақылдарымен қол жеткізілген жетістіктер қарастырылды. Қоршаған ортаның қолайсыз факторларына төзімді өсімдік сорттарын алу қазіргі заманның ең басты жаңалықтарының бірі десе де болады.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Ибраимова Ж. К., Абай Г. Қазақстанда өндірілетін бидайдың түрлі селективті агенттерге төзімділігін зерттеу / Ж. К. Ибраимова, Г. Абай // М. Әуезов хабаршысы. Серия «Биология». – № 5 (62). – 2011. – 55–66 Б.

2 Каримова В. К., Кәкімжанова А. А. Каллус ұлпаларын алу үшін оңтайлы схемалар таңдау / В. К. Каримова, А. А. Кәкімжанова // Қарағанды университетінің хабаршысы. Серия «Биология. Медицина. География». – № 2 (62). – 2011. – 39–51 Б.

3 Рашиденова Ж. А., Тагиманова Д. С. Абиотикалық стрессерге төзімділікке асбұршақтың *in vitro* селекциясы / Ж. А. Рашиденова, Д. С. Тагиманова // С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық). – 2015. – № 1 (84). – 17-24 Б.

4 Налетов И. В., Заяц В. С. Каллусогенез как альтернативный способ получения биологически активных веществ в замкнутой экосистеме / И. В. Налетов, В. С. Заяц // Материалы V международной научно-технической конференции «Безракетная индустриализация ближнего космоса: проблемы, идеи, проекты» / ООО «Астроинженерные технологии», ЗАО «Струнные технологии». – Минск. – 2023. – С. 186–193

5 Асанова Д. К. Каллусогенез индукциясы // Қазақстан Ұлттық Университетінің хабаршысы. Серия «Биология». – № 3 (45). – 2010. – 70–83 Б.

6 Бабилова А. В., Горпенченко Т. Ю., Журавлев Ю. Н. Растение как объект биотехнологии / А. В. Бабилова, Т. Ю. Горпенченко, Ю. Н. Журавлев // Комаровские чтения. Серия «Почвоведение». – № 5 (70). – 2007. – 105–115 Б.

#### ВЫРАЩИВАНИЕ РАСТЕНИЙ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ МЕТОДОМ ГИДРОПОНИКИ

ИВАНОВА Е. В.

магистр, учитель биологии, ГУ «СОШ имени М. Ауэзова», г. Павлодар

ЖАГИПАРОВА М. Е.

магистр, ст. преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

СЕЙТЕУОВ А. Т.

ученик, 5 класс, ГУ «СОШ имени М. Ауэзова», г. Павлодар

Свежая зелень круглый год — интересная идея для собственного бизнеса. В этом мне, как начинающему садоводу может помочь гидропоника.

Развитие селекции и агротехнологии в последние годы демонстрирует тенденцию к повышению урожайности и улучшению качества выращиваемых растений с помощью гидропонии. Эти показатели в равной степени контролируются созданием высокопродуктивных сортов и использованием современных агротехнических приемов. Благодаря совершенствованию методов селекции значительно сократился период выведения новых сортов, возросла их продуктивность [1, с. 71].

Гидропоника – это метод выращивания растений без почвы, на питательных растворах, содержащих полный набор необходимых для роста и развития веществ в необходимой концентрации и доступной растению форме [2, с. 110]. Одними из основоположников этого метода являются В.А.Чесноков с соавторами, разработавшие универсальный раствор для гидропонии (раствор Чеснокова и Базыриной). Ими описаны особенности ухода за растениями, выращиваемыми без почвы, а также предложены методы контроля питательного раствора [3, с. 58]. Гидропоника – метод выращивания растений который имеет ряд преимуществ при применении в домашних условиях. Вот некоторые из них:



1) Эффективность использования воды. Гидропоника известна своим эффективным использованием воды. Система обеспечивает рециркуляцию воды, снижая общее потребление воды по сравнению с традиционным почвенным садоводством.

2) Оптимальная подача питательных веществ. Растения в гидропонных системах получают питательные вещества непосредственно из воды, что обеспечивает оптимальное усвоение питательных веществ корнями. Это может привести к более быстрому и здоровому росту растений.

3) Ускоренный рост растений. Растения в гидропонных системах часто растут быстрее, чем в почве. Прямой доступ к питательным веществам и кислороду ускоряет их рост, что приводит к более быстрому сбору урожая. Так, при выращивании в условиях гидропоники первичные всходы отмечались на 3-4 сутки после посева семян, тогда как при грунтовой культуре - на 4-5 сут. [4, с. 136].

4) Экономия места. Гидропонные системы могут быть сконструированы таким образом, чтобы быть компактными, что делает их подходящими для небольших помещений. Это особенно выгодно для городских жителей или тех, у кого ограничено пространство для озеленения.

5) Контроль за условиями окружающей среды. Домашние гидропонные системы позволяют точно контролировать такие факторы окружающей среды, как температура, влажность и освещенность. Такой контроль может привести к созданию оптимальных условий выращивания и повышению урожайности.

6) Круглогодичное выращивание. Гидропоника позволяет выращивать растения круглый год, независимо от внешних погодных условий. Это особенно выгодно в регионах с суровым климатом или ограниченным периодом вегетации.

7) Снижение риска болезней, переносимых почвой. Поскольку гидропонные системы устраняют необходимость в почве, риск заболеваний, переносимых почвой, значительно снижается. Это способствует оздоровлению растений и сводит к минимуму использование пестицидов. Метод гидропонного выращивания дает возможность вырастить здоровые растения, без повреждения листового аппарата, что в свою очередь благоприятно сказывается на общем развитии растения и на азотфиксирующей способности культуры [5, с. 63].

8) Индивидуальные питательные растворы. Домашние садоводы могут адаптировать питательные растворы к конкретным потребностям различных растений, гарантируя, что они получают соответствующий баланс питательных веществ для оптимального роста. При использовании гидропоники можно задавать различные параметры выращивания культур. Так, итальянские ученые пришли к выводу, что применение гидропонного культивирования по сравнению с традиционным методом выращивания способствует более эффективному накоплению в семенах сои жира и белка, что положительно сказывается на их сортовых качествах [6, с. 251].

9) Повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Гидропоника часто приводит к более высокой урожайности сельскохозяйственных культур на квадратный метр по сравнению с традиционным почвенным садоводством. Это может быть особенно привлекательным для тех, кто стремится к более эффективному использованию пространства.

10) Возможности для получения образования. Внедрение гидропоники в домашних условиях предоставляет образовательную возможность отдельным лицам, семьям и студентам узнать о биологии растений, циклах питательных веществ и устойчивом сельском хозяйстве.

11) Эстетически приятный дизайн. Гидропонные системы могут быть спроектированы таким образом, чтобы они были визуально привлекательными, с использованием современных и инновационных дизайнов, которые могут улучшить общую эстетику внутренних помещений.

В последние годы мы часто слышим и употребляем слово гидропоника. Многие увлекаются данным методом выращивания зелени для оздоровления, интересного хобби, в научных целях при совмещении гидропоники и отраслевой биотехнологии при использовании современных методов молекулярной биологии для создания более устойчивых и продуктивных растений для гидропонического выращивания.

На сегодняшний день существуют работы, посвященные общим принципам гидропоники. Агроэкологические аспекты выращивания растений в условиях гидропоники изучались не только отечественными, но и зарубежными исследователями [7, с. 155]. В первую очередь, рассматривались агробиологические и технологические аспекты использования проточной гидропоники в массовом сельском хозяйстве. Однако мы решили изучить эту тему

на примере своего «гидропонического сада» и в этом заключается новизна нашего исследования. При желании на подоконнике можно вырастить перо чеснока, кресс-салат, шнитт-лук, душицу, горчицу и прочие культуры. При этом выбирать то или иное растение необходимо на основе существующих условий: температуры, освещенности, влажности. Замечательные зеленые листочки и веточки, которые содержат в себе много витаминов и минералов. Использование их в пищу является, прежде всего, проявлением заботы к своим родным и близким.

Цель научного проекта — сама идея — круглый год получать свежую, экологически чистую зелень без хлопот — полностью отвечает современному стилю жизни, когда время и здоровье стоят дороже денег.

Для достижения поставленной цели нам необходимо решить следующие задачи:

Выяснить, что такое гидропоника.

Изучить особенности выращивания зелени и основные методы гидропоники

Собрать урожай зелени

Гипотеза - если изучить особенности технологии выращивания растений, то можно круглый год получать свежую экологически чистую зелень без хлопот.

В практической части были выполнены следующие шаги, представляющие собой основные этапы подготовки и настройки гидропонической системы для выращивания растений. Они включают в себя не только подготовку питательных сред, но и создание оптимальных условий для роста растений с использованием субстрата и контролируемой системы освещения:

1) Приготовили раствор минеральных солей и кальция в кристаллическом виде:

- Измерили нужное количество минеральных солей, таких как калий, магний, азот, фосфор, железо и другие, в соответствии с рецептом или потребностями конкретных растений.

- Растворили соли в чистой воде, обеспечивая полное растворение.

- Добавили кристаллический кальций в раствор, обеспечивая необходимый баланс макроэлементов для роста растений.

2) Подготовили кокосовый субстрат, замочили в воде. Субстрат расфасовали по ячейкам и внесли семена зелени, настроили систему освещения (16 часов дня. 8 часов ночи):

- Кокосовый субстрат был подготовлен к применению, замочив его в воде для обеспечения правильной влажности.

- Субстрат был размещен в ячейках или контейнерах, подготовленных для выращивания растений.

- В субстрат внесли семена зелени в соответствии с рекомендациями для конкретного вида растений.

- Запущена система освещения с режимом 16 часов света в течение дня и 8 часов тьмы ночью, чтобы имитировать естественные условия для растений и обеспечить необходимый фотосинтетический процесс.

3) Внесли минеральные соли в систему полива концентрации на 10 литров воды 20 г минеральных солей (кальций, магний, калий, азот, фосфор, железо и т.д.):

- Раствор минеральных солей был добавлен в систему полива, обеспечивая необходимые питательные вещества для растений.

- Концентрация солей была скорректирована в соответствии с потребностями растений и требованиями конкретного этапа их развития.

- Обеспечен регулярный полив с использованием этого раствора для поддержания оптимальных условий роста.

Итогом исследовательской работы стало получение урожая кресс-салата и салата латук.

Время сбора урожая кресс-салата и салата латука при выращивании методом гидропоники зависит от нескольких факторов, таких как вид растения, конкретный сорт, условия выращивания, и желаемая зрелость продукции. Однако, в среднем, можно ожидать следующих временных рамок:

- Кресс-салат:

Молодые листья кресс-салата обычно готовы к сбору через 10-14 дней после появления всходов. Если цель - получение более зрелых и крупных листьев, сбор может быть произведен через 3-4 недели после появления всходов. Кресс-салат обычно собирают, когда растение еще молодое и листья нежные.

- Листья салата латука:

Молодые листья салата для срезки обычно готовы через 3-4 недели после появления всходов. Если желаемая зрелость листьев, то сбор может быть произведен через 6-8 недель. Салат также собирают на этапе молодости, когда листья сочные и нежные.

Важно следить за зрелостью растений и собирать урожай вовремя, чтобы предотвратить излишнюю жесткость и горечь листьев, особенно в случае салата.

В зимнее время и ранней весной мы часто ощущаем недостаток в витаминах и тратим деньги на дорогие магазинные цитрусовые, заграничные фрукты, покупаем витамины в аптеках, хотя проще всего вырастить у себя на подоконнике свежую зелень. Которая и восполнит нехватку витаминов, и утолит нашу тоску по весенней травке. Тем более, что выращивание зелени в домашних условиях процесс несложный и очень приятный.

При надлежащем освоении этого метода круглогодично будет доступна витаминная свежая зелень. Главное, мы ее получили с минимальными затратами средств и труда.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Балашова И.Т., Сирота С.М., Козарь Е.Г., Пинчук Е.В. Технологии будущего в овощеводстве защищенного грунта: многоярусная узкостеллажная гидропоника // Вестн. Орлов. гос. аграр. ун-та. 2017. № 3 (66). С. 71–74.

2 Гречушкина К.С. Гидропоника как способ выращивания экологически безопасных овощей // Материалы 69-й науч.-практ. конф. студентов и аспирантов: сб. науч. статей: в 2 ч. (21–23 марта 2017 г.). Мичуринск, 2017. С. 109–111.

3 Чесноков В.А., Базырина Е.Н., Бушуева Т.М, Ильинская Н.Л. Выращивание растений без почвы. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1960. 171 с.

4 Бербекоев, К. З. Руккола - перспективная культура для Северо-Кавказского региона // Перспективные инновационные проекты молодых ученых КБР. - 2011. - С. 135-138.

5 Синеговская В.Т. Посевы сои в Приамурье как фотосинтезирующие системы / РАСХН, ВНИИ сои. Благовещенск: Зея, 2005. 119 с.

6 Palermo M. et al. Hydroponic cultivation improves the nutritional quality of soybean and its products // Agric. Food Chem. 2011. Vol. 60 (1). P. 250–255.

7 Resh, H. M. Hydroponic food production. - NW : Taylor & Francis Group, 2013. - P. 155.

## ҚАЗАҚТЫҢ ҰЛТТЫҚ ДЕСЕРТІ ҚҰРТ ЖАСАУДЫҢ ЕЖЕЛГІ ЖӘНЕ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

ИНСЕБАЕВА М. К.

магистр, аға оқытушы, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

АВЧУКИР А.

магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Құрт - біздің ата - бабаларымыз дайындаған және бүгінгі күнге дейін бәрі жақсы көретін ежелгі ұлттық десерт. Құрт жасау үшін ежелгі уақытта қой, ешкі, сиыр, түйе сүттерін сауып, сүтті пісіріп, салқындатылған сүттен айран дайындаған. Айранды сабада жинап піспекпен піскен кезде сабада май және іркіт бөлінген. Сол іркітті қазанда қайнатып қоюланған кезде сүзген. Сүзгіден өткен бөлігін белгілі пішінге келтіріп арнайы өреде кептірген. Күн сәулесінде қалдыру керек сонда ол құрғап, қатты массаға айналады. Бұл әдіс қарапайым болды, бірақ көп уақытты қажет етті.

Қазіргі заманғы технологияның арқасында бәрі оңай болды. Жас құрт арнайы жағдайларда өңделеді, содан кейін ұсақталады, тұз қосылады және құрт түзіледі. Енді оны өзімізбен бірге алып жүруге және сақтауға ыңғайлы.

Зерттеу мақсаты: Қазақтың ұлттық десертін құрттың денсаулыққа пайдалы қасиеттерін ескере отырып, дәмді тәттілерді алмастырғыш ретінде тамақтанудағы рөлін анықтау.

Зерттеу әдістері:

Теориялық, салыстырмалы сараптамалық әдістер, макет және маркетингтік стратегиялар.

Зерттеу жұмысының жаңашылдығы: Дұрыс тамақтануда дәмді тәттілерді ұлттық десерт құртпен алмастыру.

Зерттеудің ғылыми болжамы: Болашақта Ақсу қаласында заманауи «KAZ DESSERT» өндірісін салу арқылы ұлттық тағамды насихаттау және Ақсу халқының сұранысын орындау.

Жұмыстың өзектілігі: Қазақтың ұлттық десертін құрттың денсаулыққа пайдалы қасиеттерін білу, дәмді тәттілерді алмастырғыш ретінде тамақтанудағы рөлін анықтау, дәстүрлі технологиямен салыстыру арқылы болашақта Ақсу қаласында салынатын заманауи «KAZ DESSERT» өндірісінің салыстырмалы макетін жасап шығару.

Қазақстанда және жалпы әлемде инновациялық сүт өнімдеріне деген қызығушылық артып келеді. Сүт өнімдері адамның тамақтану физиологиясында ерекше орын алады және бұл түсінік сүт

негізіндегі жаңа, жетілдірілген өнімдердің дамуын ынталандырады. 21 ғасырда қоғам алдында тұрған басты мәселелердің бірі-азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету.

Осылайша, сүт негізіндегі тағамдар, соның ішінде құрт, адамның тамақтануы мен денсаулығында маңызды рөл атқарады және олардың әртүрлілігі мен пайдалы қасиеттерімен диетаны байыту және салауатты өмірді ұзарту үшін мұқият танысқан жөн. [3, 15 б.].

Құрттан істелетін немесе құрт қосылатын тағамдардың кейбір түрлерін айта кету қажет. [2, 35 б.]. Жасқұрт. Сүзбедегі құрт сары маймен хош иістендіріліп, маймен жентектеп бастырма ретінде шаймен бірге беріледі. Бұл әсіресе тістері кептірілген құрт пен бауырсаққа тісі өтпейтін егде жастағы адамдар үшін пайдалы. Құрттың сарысуы сүтпен қайнатылады, одан ауру мал тұтынатын дәрі жасалады. Сонымен қатар, әйелдер бұл сарысуды шашты жуу үшін пайдаланады, сонымен қатар теріні илеу үшін малма жасайды. Көбік. Қайнаған құрттың өзгермелі беті кішкентай балалар мен қарт адамдар үшін рәсімнің маңызды бөлігі болған нағыз нәзіктік, бай және қанағаттанарлық тағам болды. Бұрын құрт дайындалған үйлерде қайнаған құрттан көбік жалау әдеті кең таралған және бұл үшін ауыл балалары жиналды.

Ыстық құрт. Қайнап жатқан құртты алып, май қосып сапырып ішетін кенеулі ас. Өкпе ауруына, суық тиіп ауырған сырқаттарға ем саналған. Сықпа құрт. Қайнатылған айраннан айырмашылығы, ашытылған айран қапта сүзіліп, тұздалады, содан кейін әртүрлі үлгілерге бөлініп, табақтарда кептіріледі. Сықпа құртты ерекше пішіндерге келтіріп қолданылған. Аналар балаларға және ауыл балалартүрлі пішінде жасап беріп балаларға қуаныш әкелді: ол шеңбер түрінде жасалды және мойынға моншақ ретінде ілінді. Малта. Езілген құрттың түйіршіктері, сондай-ақ құрт деп аталады, жұмсақ және нәзік тағамдар. Ұзақ сапарлар кезінде олар ауыз қуысында суды жұту кезінде тамақтану және шөлдеуді қанағаттандыру көзі болды.

Ұнтаққұрт. Арнайы түйіп ұсатқан немесе қап түбінен жинап алған үгінді. Оны сүттің піскен қаймағына былғап жейді.

Ақмалта. Езген құрттың ең соңғы шайындысы. Ол өте жұғымды және тез сіңетін тағам болып саналады, оны сол сұйық түрінде ішеді. Ұнтақ құрт. Арнайы түйіп ұсатқан немесе қап түбінен жинап алған үгінді. Оны сүттің піскен қаймағына былғап жейді. Құрт - май. Сары майға батырып табақ жасайтын кепкен сықпа жалпақ құрт. Ол

шектеулі уақыт болған кезде немесе тағамдар ретінде дәмін тату үшін үстелге қойылады. Кейде құрт, ірімшік, май тағамдарының қосындылары да құрт - май деп аталады. [3,40 б.].

Мектеп зертханасында жүргізген эксперименттің нәтижелері және оларды өңдеу.

Сүттен алынатын өнімдердің барлық компоненттері адам тағамының физиологиясында ерекше орын алады. Сүттен айран, айраннан құрт алынады. Олай болса сүттің ұюы қышқылдығына байланысты болады екен. Егер сүттің қышқылдылығы төмен болса, әлсіз, тығыздығы жеткіліксіз ұйындының түзілуі байқалады, ал жоғары қышқылдылықтар – өте тығыз болады. Сүттің қышқылдылығын арттырғанда ферментті ұю процессі үдей түседі. Параказеиннің түзілуі үшін қолайлы жағдайлар рН 5,8 (6,6 (Г.С.Инихов бойынша) болғанда мүмкін. [2, 95 б.].

Тәжірибе 1 Әрбір сынауыққа әртүрлі сүттер құйылған. Зерттеуді мектеп зертханасында SPARK құрылғысының көмегімен анықтадық. рН датчик көмегімен сүттердің бірнеше сынамасын алып, рН мәні анықталды (1-сурет). Төмендегі 1 кестеде әртүрлі көрсеткіш келтірілген.

Кесте 1 – Сынауықтағы зерттеу нысанының рН мәні

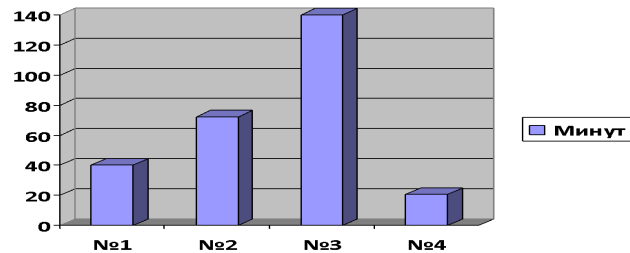
№	Сынама	рН
1	№1 сынауық (3,5 % сүт)	6,32
2	№2 сынауық (6% сүт)	6,62
3	№3 сынауық (қолдың сиыр сүті)	6,92
4	№4 сынауық (қолдың ешкі сүті)	7,47

Сурет 1 - Сынауықтағы зерттеу нысанының рН мәні

Қорытынды: SPARK құрылғысының көмегімен сүттердің бірнеше сынамасын алып, рН мәнін анықтау нәтижесінде салыстырмалы түрде қолдың сүті әсіресе ешкі сүтінің рН мәні жоғары болатынын анықталды (1-сурет).

Тәжірибе 2 Құрт дайындау үшін сүттен айран ұйыту қажет. Сондықтан рН мәні анықталған әрбір сүтті аламыз. Ұюды жақсарту үшін сүтке жиі 10-40 % піскен су қосады. Піскен сүт келесідей дайындалады (профессор Д.А.Граникованың кеңесі бойынша) [1].

Сүтті 68-70 ° С пастерлеп, 28-30 ° С дейін салқындатады., содан кейін оған сүтқышқылды өсірінділер (1-ден 2 % дейін) кешені қосылады. Салынған микроағзалар өсімін тездету үшін, сүтті пісу үшін көрсетілген температурада 1-2 сағатқа қалдырады. Содан кейін оны 10° С дейін салқындатып, бастапқысымен салыстырғанда қышқылдылықты 2-4 °Т арттыру үшін 6-8 сағат ішінде ұстайды. Сүттің үю мәнін анықтап көрдік. Төмендегі 2 кестеде әртүрлі көрсеткіш келтірілді.



Сурет 2 рН орта және сүттің үю процесі

Кесте 2 - рН орта және сүттің үю процесі

№	рН	Үю ұзақтығы, мин
1	6,32	40
2	6,62	72
3	6,92	140
4	7,47	400

Қорытынды: Піскен сүтте сүт қышқылды кальций казеинатымен реакцияға түсе отырып еритін кальций мөлшерінің артуына мүмкіндік тудырады. Піскен кезде сүттің коллоидты-химиялық қасиеттері жақсарады. Жоғарыда сипатталған факторларды реттей отырып, технологиялық жағдайлар бойынша қажетті үю ұзақтығы мен ұйынды тығыздығын алады. рН орта және сүттің үю процесін баяулатынына көз жеткізділі (2-сурет).

Тәжірибе 3 Құртты тұздау. Тәжірибенің нәтижелері 3-кестеде келтірілген.

Кесте 3 – Тұздық концентрациясы

№	Тұздық концентрациясы, %	Құрамы, %	
		Тұздаудан кейінгі ылғалдылық	Құрт су фазасы кезіндегі тұз мөлшері
1	26,0	52,2	7,2
2	22,5	52,5	6,7
3	17,5	55,0	5,6

Қорытынды: Көрсетілген 3 кестеде тұздауға дейінгі құрттың ылғал мөлшері 57,5 %. Консистенциясын азайту және микробиологиялық процесстерді баяулату үшін құрттағы 8—12° С температурада тұздайды. Тұздықта құрттан алынатын сүт қышқылды біртіндеп жинақталады. Қажеттілігіне қарай тұздықты бейтараптандыру немесе ауыстыру қажет.

Сауалнама қорытындысы: Сауалнамаға барлығы 25 оқушы қатысты. Зерттеу жұмысымының барысында құрттың әр түрін әкеліп сыныптастарыма ұсынылды. Нәтижесінде жасөспірімдерге қышқыл құрттың да, тәттілеу құрттың да ұнайтыны анықталды. Осы еңбегімізде нәтижесі ретінде болашақта дүкен сөрелерінен балаларға арналған әртүрлі тәттілер мен сағыздар сияқты балалар еркін сатып алатындай құрттың әр түрі болса деп ойлаймыз. Тіпті дәріхана сөрелеріне де гематоген, аскорбинкалармен қатар құрттың әр түрін қоюға болады.

Қорытындылай келе; Қазақстандағы сүттен алынатын өнімдердің барлық компоненттері адам тағамының физиологиясында ерекше орын алады. Сондықтан сүт негізінде пірленетін инновациялық өнімдерді жаппай тұтынуға ұсыныстарда көбеюде. Қазақстандағы жүйеде осындай аса тың жаңалықтармен үлкен жобалардың белен алуы, 21 ғасырдың басты мәселесі. Өйткені адам өміріндегі тағам қауіпсіздігі бірінші мәселеге қойылған. Бұл бағытта сапалы тағам жүйе адамның салауатты өмір жасының ұзақтығын арттыру. Бұл бағыт еліміз халқын қауіпсіз тағамдармен қамтамасыз ету, қажеттілігін арттыру арқылы тағам саласында алдыңғы маңызды мәселелердің бірі екенін дәлелдейді.

#### ӘДЕБИЕТ

1 Богомолова А. В. Переработка продукции растительного и животного происхождения : Учебник для вузов. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 336 с.

2.Перкель Т. П. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов : Учебное пособие. – Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2004. – 100 с.

3 Шарманов Т. Ш. Казахстан в контексте глобальных проблем питания. – Алматы, 2000. – 224 с.

## REVIEW: PROSPECTS FOR THE USE OF ENCAPSULATED PROBIOTICS IN FOOD PRODUCTION

KAPSHAKBAYEVA Z. V.

PhD., associated professor, Toraighyrov university, Pavlodar

UZDYMBAYEVA A. A.

master's student, Toraighyrov university, Pavlodar

Recognized for their positive health effects, probiotics are live microbial supplements. Consumption of probiotics is associated with improvement in various aspects of health such as composition of intestinal flora and increased resistance to pathogens. Recently, probiotic-enriched food products are gaining popularity in the market. Full realization of the beneficial properties of probiotics is hindered by their destruction during storage and digestion. Destruction significantly reduces their biological activity, preventing effective colonization of the intestine and the realization of their beneficial properties. Encapsulation of probiotics is one of the most important strategies to increase their oral availability and biological activity. The effectiveness of encapsulating probiotics depends on the chosen encapsulation method and material. Therefore, careful selection of appropriate methods and materials is necessary. Various encapsulation systems have now been developed to improve the survival of probiotics and ensure their successful delivery to the colon. This review provides an updated overview of the main methods used for encapsulation of probiotic cells, and discusses the prospects for the application of these methods in the food industry. While several techniques exist, commercial formulations commonly utilize spray drying and freeze drying. Therefore, this review focuses on these encapsulation techniques.

The genus *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* have been used as probiotics over the years and are mainly associated with human gastrointestinal tract [1]. This preference is rooted in the fact that both of these species are acknowledged as GRAS (generally recognized as

safe) and represent the predominant microorganisms in the human intestinal tract. Specifically, the probiotic strain *Lactobacillus* spp. finds frequent application in the dairy industry. *Lactobacilli*, characterized as gram-positive, non-spore-forming, and rod-shaped organisms, typically thrive in a non-aerobic environment. They exhibit traits such as acid tolerance, aero-tolerance, fermentative capabilities, and fastidiousness. *Bifidobacteria* are rod-shaped gram-positive bacteria and grow at the pH range of 4.5–8.5, but they are strictly anaerobic. Table 1 provides a listing of some well-known lactic acid bacteria employed as probiotics.

Table 1 – Commonly used species of lactic acid bacteria in food applications

№	<i>Bifidobacterium</i> spp.	<i>Lactobacillus</i> spp.
1	<i>B. adolescentis</i>	<i>L. acidophilus</i>
2	<i>B. animalis</i>	<i>L. brevis</i>
3	<i>B. bifidum</i>	<i>L. casei</i>
4	<i>B. breve</i>	<i>L. cellobiosus</i>
5	<i>B. thermophilum</i>	<i>L. crispatus</i>
6	<i>B. essensis</i>	<i>L. curvatus</i>
7	<i>B. infantis</i>	<i>L. gasseri</i>
8	<i>B. lactis</i>	<i>L. helveticus</i>
9	<i>B. laterosporus</i>	<i>L. johnsonoo</i>
10	<i>B. longum</i>	<i>L. lactis</i>

Probiotic cells are designed to specifically reach the large intestine, and they must endure the acidic conditions of the gastric environment. It is advisable to formulate probiotic bacteria within the range of 10<sup>8</sup>–10<sup>9</sup> cfu/g for consumption, while maintaining therapeutic efficacy at 10<sup>6</sup>–10<sup>7</sup> cfu/g in the large intestine [2]. Throughout gastrointestinal transit, probiotics often experience a significant reduction in viability in the acidic gastric environment (pH 2). Sustaining cell viability until the large intestine is reached poses a considerable challenge. The encapsulation of probiotic cells with an appropriate wall material proves beneficial in preserving their survival during both industrial processing and gastrointestinal transit. Microencapsulation methods for probiotics can be categorized into three primary groups: extrusion, emulsion, and drying. In the industrial production of encapsulated probiotics, various techniques such as spray drying, freeze drying, lyophilization, emulsion, lipid-based delivery systems, coacervation, and extrusion are commonly employed. The exploration of delivering probiotics through

mucoadhesive oral films and lipids is also extensively researched in the food and pharmaceutical sectors. Emulsion and extrusion techniques typically involve encapsulating probiotics within intricate hydrocolloid matrices. Each method yields microcapsules with distinct characteristics, including moisture content, microcapsule size, encapsulation efficiency, and release during digestion. The most commonly used methods for encapsulating probiotic cultures intended for use in food products are generally spray drying and freeze-drying methods. Successful instances of spray drying involving *Lactobacilli* and *Bifidobacteria* have been documented for various strains, including *L. paracasei*, *Lactobacillus curvatus* and *L. acidophilus* [3]. Table 2 provides a summary of the pros and cons observed in experimental applications of encapsulation techniques.

Table 2 – Advantages and disadvantages of encapsulation technologies using freeze- and spray-drying methods as an example

№	Pros & Cons	Spray drying	Freeze drying
1	Advantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapid drying process</li> <li>- Directly convert the dried powder from the liquid feed</li> <li>- Easy to change the process variables and improve the product quality</li> <li>- Products in free-flowing powders</li> <li>- High production efficiency</li> <li>- Less operator requirement</li> <li>- Scaleup to large production capacity</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimum damages to the product</li> <li>- Freeze dried powder can be stored in atmospheric conditions</li> <li>- Retain the aroma, flavor and nutritional content</li> <li>- Porous structured powder due to sublimation of water</li> </ul>
2	Disadvantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- May not suitable for heat sensitive materials</li> <li>- Complex equipment, and requires more area for installation</li> <li>- High capital and maintenance cost</li> <li>- Less thermal efficient</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lengthy drying time [24 – 36 h]</li> <li>- Complex equipment and difficult to change the process</li> <li>- High capital and maintenance cost</li> <li>- Less thermal efficient</li> </ul>

Spray drying stands as a well-established technique employed in the food and pharmaceutical industries to generate substantial quantities of dried microcapsules through a straightforward and continuous processing operation. Utilizing spray drying offers notable advantages, including

swift drying, the production of flowable powders, and the ability to manipulate particle size effectively. Over the past seven decades, encapsulation via spray drying has been extensively employed in the food sector to encapsulate various ingredients such as flavors, vitamins, and probiotics. The spray drying process comprises three key stages: atomization to produce droplets, mixing between the droplets and hot air, leading to water evaporation, and separation, where dried powders are collected from the cyclone separator.

The microencapsulation process commences with the preparation of a feed solution, wherein probiotic cells are dispersed with a wall material. In the context of spray drying, the prepared feed solution undergoes atomization to facilitate the evaporation of water molecules, yielding dry microcapsules within the range of 10–100 µm. The moisture content of the resulting spray-dried products typically falls between 4 and 7%, representing an optimal range for storage stability. Discrepancies in the survival rates of probiotic microorganisms may be attributed to factors such as the natural resistance of the probiotic strain, the chosen wall material, and the operational conditions applied during the spray drying encapsulation process. However, a notable drawback associated with this technique is the potential loss of bacterial cells in the hot drying environment.

The heat stress associated with spray drying primarily affects the cell membrane, making it the most vulnerable target site in bacterial cells. This thermal and mechanical stress can lead to cytoplasmic membrane dehydration, cell wall rupture, and the denaturation of DNA and RNA. The functions of the cell membrane are crucial for bacterial cell activity and viability. Preserving cells from adverse environmental conditions requires safeguarding the cell membrane in terms of permeability and stability, despite osmotic stresses. Spray-dried probiotics are particularly susceptible to damage in the bacterial cell membrane due to the concurrent dehydration and thermal stress.

Numerous studies have indicated that the outlet temperature plays a pivotal role in maintaining cell viability during the spray-drying process. In practical terms, the outlet temperature is regulated by parameters such as airflow rate, inlet temperature, feed flow rate, and feed solution concentration. The survival rate of microorganisms is directly associated with the temperature of droplets and the residence time of the droplets within the lethal temperature range. For mesophilic organisms, operating above 55 °C could prove lethal.

Freeze drying, also referred to as “lyophilization,” is a commonly employed method for drying heat-sensitive biological materials, pharmaceuticals, and foods. This process integrates a crucial freezing step with a subsequent sublimation step. Initially, water is frozen, and then the frozen water is converted into vapor through sublimation under reduced pressure. The low operating temperature during freeze drying serves to minimize product denaturation, a common occurrence in other drying methods. However, a notable drawback of this technique is the high capital cost associated with its setup, operation, and maintenance. Moreover, the freeze-drying process has the potential to cause structural damage to bacterial cells, resulting in a decrease in viability and metabolic activity.

Freeze-drying process involves three key stages: freezing, primary drying (sublimation), and secondary drying (desorption).

**Freezing:** In the initial phase of freeze drying, freezing initiates the growth of ice crystals in the liquid solution, leading to the separation of water molecules from the solution through the formation of ice crystals.

**Primary drying:** In the primary drying stage, the frozen product undergoes the removal of ice crystals through sublimation. This is achieved by decreasing the chamber pressure and initiating ice sublimation through a controlled increase in the shelf temperature.

**Secondary drying:** Following primary drying, a significant amount (15–20%) of unfrozen water remains within the product. In the secondary drying stage, this residual water is desorbed by adjusting the chamber pressure and temperature. The elevated temperature under vacuum conditions ultimately achieves the desired residual moisture content (2–10%) in the product.

Freeze drying is a well-established method for preserving probiotics in a dried state for extended storage periods, but its application in encapsulation is a relatively recent concept. Microencapsulation through freeze drying entails dispersing probiotic cells in an aqueous solution of a wall material, followed by freezing at low temperatures and subsequent sublimation of the frozen water under vacuum. While the processing conditions are gentler, a notable loss of cell viability occurs, particularly during the freezing stage. The extent of cell inactivation during freezing is influenced by the cooling rate, with the most significant survival loss occurring during the slow cooling stage ( $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  to  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) [4]. The freezing stage can induce intense stress and damage to the cell wall due to the formation of ice crystals. Carvalho identified two mechanisms responsible for the loss of bacterial survival during freeze drying: (1)

changes in the physical state of membrane lipids and (2) alterations in the structure of sensitive proteins within the cell.

In freeze-drying, cell inactivation primarily occurs during the freezing stage. The formation of extracellular ice crystals during freezing increases extracellular osmolality, leading to cell dehydration. The rate of freezing influences extracellular ice formation, with slow freezing resulting in ice formation outside the cell wall and fast freezing causing excessive cellular shrinkage and damage. Cell size also affects survival during freeze drying, with spherical-shaped cells exhibiting greater resistance than large rod-shaped cells.

The dehydration mechanism in freeze drying differs from that in spray drying, resulting in distinct cryo-injuries and thermal injuries. Wall materials permeate the cell wall during freeze drying, reducing viability. To enhance cell viability during freeze drying and stabilize them during storage, protective agents such as skim milk, whey milk, sucrose, amino acids, dietary fibers, or prebiotics are incorporated into the carrier medium. For instance, *Lactobacillus plantarum* NRRL B4496 cells entrapped in enzymatically extracted purple rice bran fiber demonstrated less than a one-log reduction after freeze drying, while unencapsulated cells had over a six-log reduction. Casein increased the viability of probiotic cells after freeze drying and during storage. Additionally, certain prebiotic fibers (fructooligosaccharide, mannitol, sorbitol, lactulose, inulin, xylitol, and raffinose) were found to protect the stability and viability of probiotic bacteria during freeze drying. Probiotic bacteria encapsulated in a blend of peptide (1% w/w), sodium alginate (1% w/w), and fructo oligosaccharide (3% w/w) exhibited improved cell viability after freeze drying. Capela and Hay utilized a prebiotic (2.5% w/v) as a cryoprotectant during freeze drying, resulting in improved cell viability up to 7% [5]. Cryoprotectants play a crucial role in reducing the osmotic pressure difference between probiotic cells and the freeze-drying chamber. Cryoprotectants are also incorporated into the growth medium before fermentation to assist the adaptation of probiotic cells to the environment.

Presently, to enhance probiotic functionality, probiotic cells are encapsulated with blends of protein-poly saccharide matrix. The viability of *L. casei* was found to be higher in microcapsules than in unencapsulated probiotic microcapsules. Microencapsulated *Lactobacillus plantarum* in an alginate matrix and whey protein showed better survival compared to uncoated beads.



Thus, the selection of the appropriate material for the encapsulation of microbial cells is essential for the stability and properties of the produced particles. The encapsulating agent must not present toxicity, as it can directly influence the morphology, diameter and permeability of the particles. In addition, it should protect microbial cells against environmental factors and be sufficiently satisfactory in the controlled release. Table 3 describes the performance of encapsulated probiotics with different materials using spray drying and freeze drying technologies.

Table 3 – Different microencapsulation methods of probiotic microorganisms and viability of encapsulated probiotic strains during digestion

№	Probiotics	Encapsulation method	Encapsulation material	Encapsulation efficiency	References
1	Saccharomyces cerevisiae KTR Issatchenkia occidentalis ApC Saccharomyces cerevisiae var. boulardii	Spray drying	Maltodextrin-sucrose maltodextrin-sorbitol	- Components did not alter the characteristics of maltodextrin encapsulation; - Sucrose and sorbitol enhanced the yeast survival in simulated gastric and bile juices	[6]
2	Faecalibacterium prausnitzii	Extrusion; freeze-drying	Amidated low-methoxyl pectin	- Stabilization of encapsulated bacteria for 14 days; - Cell protection to stomach and distal jejunum simulated conditions	[6]
3	Kluyveromyces marxianus VM004	Spray-drying	Whey protein-chitosan	- Increase the viability during storage for 90 days at room temperature; - Improvement of the tolerance to simulated conditions of gastrointestinal digestion	[6]

Encapsulating microorganisms with probiotic properties provides an effective solution for maintaining the viability and stability of the encapsulated cells. Positive outcomes have been reported in various studies employing different encapsulation techniques and materials. However, the careful selection of both the technique and encapsulating material is crucial to minimize losses during particle production and

subsequent application. Today, spray drying and freeze drying remain the most popular methods of encapsulation. Each drying technique has its advantages and disadvantages. Spray drying, with its single-unit operation, is proficient in producing fine encapsulates; however, viability reduction occurs due to the elevated drying temperature. On the other hand, freeze drying, which involves a lower drying temperature, may preserve cell viability, but it comes with a higher operating cost and yields an uneven, flaky structure. As a wall material for entrapping probiotics alginate remains the predominant choice, primarily due to its favorable properties and relatively mild application conditions, which are conducive to encapsulating thermosensitive agents like microbial cells. Nevertheless, there is a growing interest in exploring alternatives to this anionic polysaccharide, with the substitution of alginate by polysaccharides sourced from natural origins, such as plants and microorganisms. This substitution has the potential to alter particle properties, enhance protection, and improve the survival of encapsulated cells during storage, food processing, and passage through simulated gastric and intestinal environments. Despite the availability of a few marketed products on probiotics, maintaining cell viability for an extended period remains a challenging endeavor.

Simultaneously, the expanding global market for supplements and probiotic foods necessitates the development of new products to meet consumer expectations. Consequently, in addition to traditional dairy products, there is an exploration of meat- and vegetable-based foods as carriers for encapsulated probiotics. Despite facing technological challenges, several studies have demonstrated that a well-suited encapsulation approach transforms non-dairy food products into alternative matrices for delivering probiotic cells.

Microencapsulation stands out as one of the most effective methods for enhancing the stability and viability of live probiotic strains, safeguarding them from industrial processing conditions, storage challenges, and the harsh gastrointestinal environment.

#### REFERENCES

- 1 Anal AK, Singh H (2007) Recent advances in microencapsulation of probiotics for industrial applications and targeted delivery. Trends Food Sci Technol 18(5):240–251
- 2 Rajam, R., Subramanian, P. Encapsulation of probiotics: past, present and future. Beni-Suef Univ J Basic Appl Sci 11, 46 (2022)

3 Rajam R, Anandharamakrishnan C Spray freeze drying method for microencapsulation of *Lactobacillus plantarum*. *J Food Eng* 166:95–103, 2015

4 F.J. Rodrigues, M.F. Cedran, J.L. Bicas, H.H. Sato Encapsulated probiotic cells: Relevant techniques, natural sources as encapsulating materials and food applications – A narrative review Elsevier, 2020

5 Chen, H., Li, X., Liu, B., & Meng, X. Microencapsulation of *Lactobacillus bulgaricus* and survival assays under simulated gastrointestinal conditions. *Journal of Functional Foods*, 29, 248–255, 2017

6 Amal Bakr Shori Microencapsulation Improved Probiotics Survival During Gastric Transit, Elsevier, 2017

## REVIEW: PROSPECTS OF AUTHENTIC MICROFLORA OF NATIONAL FERMENTED MILK PRODUCTS

KAPSHAKBAYEVA Z. V.

PhD, associated professor, Toraighyrov University, Pavlodar

BOLAT D. B.

master's student, Toraighyrov University, Pavlodar

### Abstract

The article is devoted to the study of the microflora of Kazakh national fermented milk products. The authors analyze the diversity of microorganisms present in these products and investigate their role in the formation of the characteristic properties of taste, aroma and texture. Special attention is paid to the methods of preserving and maintaining the unique microflora in production, as well as its potential impact on the health of consumers. The work provides important data on the biological value and cultural aspects of Kazakh fermented milk products, and also offers prospects for further research and development of this product segment in the context of preserving traditions and maintaining a healthy diet.

### Introduction

Kazakhstan is a country with many different dairy products, including fermented milk products. National fermented milk products include ayran, koumiss and shubat. Fermented milk products are the main functionally fermented foods that are also rich with health-promoting properties. The main technological aspect of the production of fermented milk products is fermentation, which is achieved by adding lactic acid

bacteria or yeast. This quality is what they are valuable among scientific research – microorganisms isolated from fermented milk products are a valuable resource for the creation of probiotics, also scientists highlight their antagonistic activity against a wide range of pathogenic and spoilage-causing microorganisms.

Koumiss is a light white fermented milk drink, which is prepared from the fresh milk of a mare, known as «saumal». Saumal stands out for its unique chemical composition, which includes more than 40 biologically active components necessary for human health. Koumiss is popular in Kazakhstan, Russia and other Central Asian countries, China and Mongolia. Natural mare's milk is fermented in a symbiosis of two types of microorganisms. The microbial composition of koumiss varies depending on geographical, climatic and cultural conditions [1, p. 163] which is popular in Kazakhstan, Russia, and other countries of Central Asia, China, and Mongolia. Natural mare's milk is fermented in symbiosis of two types of microorganisms (lactobacteria and yeast.

Ayran is a traditional and nutrient-rich fermented milk dish that is widely consumed by Kazakh nomads in Central Asia and China. It has a complex and diverse microbial community thanks to an open fermentation system that gives ayran a diverse taste and texture [2, p. 91].

Shubat is a special lactic acid product made from ripe or raw camel milk as a result of the process of fermentation. Although it is similar in organoleptic performance to ayran, these two products have differences, firstly shubat is more liquid than ayran, the CO<sub>2</sub> it contains has a very high acidity in contact with the release of carbon dioxide (pH~3.8). In Turkic-speaking countries, shubat is widely used in folk medicine for its medicinal properties, the local population considered shubat to be antidiabetic, with anti-cancer and tuberculosis medicinal properties [3, p. 46].

### Methodology

Various literary sources were used for the review study. The prerequisites for this research were the interest in national fermented milk products, ayran, kumis and shubat as ancient relics of the Turkic peoples containing a lot of nutrients. Review was based on such scientific search resources as: «Pubmed», «Scopus», «Web of science» and «Google Academy». The searched keywords for this study were: ayran, shubat, koumiss, dairy products, fermented milk, Kazakh national products. Total of 10 sources were selected for the literature review. Most of the sources were in English, published over the past 10 years. The review is

aimed at identifying microorganisms in national fermented milk drinks and their occurrence in various studies.

**Results**

Fermentation is a traditional approach to food preservation, which, in addition to improving food safety, also gives these products improved organoleptic, nutritional and health-enhancing properties. Dairy products can be fermented by a diverse microbiota [4, p. 172].

Fermented milk is produced through the coagulation of milk, without the elimination of serum, by bacterial cultures that generally remain present until consumption. There are three categories of fermented milks: thermophilic sour-milks, where the fermentation is conducted at 42–45 °C with lactic acid production; mesophilic sour-milks, where the fermentation is conducted at 20–30 °C with lactic acid production; and acid and alcoholic milks, where the fermentation is conducted at 15–25 °C with the production of some alcohol in addition to lactic acid and carbon dioxide (Table 1) [4, p. 173].

Table 1 – Traditional fermented dairy products along with the particular associated microorganisms

Product	Name	Origin of milk (principal kind or mostly utilized)	Type of starter	Some associated microorganisms involved in fermentation
1	2	3	4	5
Cheese	Any variety of cheeses	Any kind of milk (buffalo, camel, cow, goats, mare, sheep)	Traditional and commercial	Various including <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Lactococcus</i> spp., <i>Lactobacillus</i> spp., <i>Streptococcus</i> spp.
Fermented milk Thermophilic sour-milks	Ayran	Cow	Traditional and commercial	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>Bulgarius</i> and <i>Streptococcus salivarius</i> subsp. <i>thermophiles</i>

Fermented milk Mesophilic sour-milks	Matzoon	Cow	Back-slopping (culture from previous productions)	<i>Lb. bulgaricus</i> and <i>Str. thermophilus</i>
	Cultured buttermilk	Boiled cows' or goats' milk	Traditional and commercial	<i>Lc. lactis</i> subsp. <i>Cremonis</i> <i>Lc. lactis</i> subsp. <i>lactis</i> biovar. <i>diacetylactis</i>
	Skyr	Skimmed sheep and cow milk	Traditional	<i>Str. thermophilus</i> and <i>Lb. bulgaricus</i>
	Viili	Cow	Back-slopping (culture from previous productions)	<i>Lc. lactis</i> subsp. <i>cremonis</i> , <i>Leuc. mesenteroides</i> subsp. <i>cremonis</i> <i>Geotrichum candidum</i> <i>Kluveromyces marxianus</i> , <i>Pichia fermentans</i>

Continuation of the Table 1

1	2	3	4	5
Fermented milk Acid and alcoholic milks	Kefir	Any kind of milk (buffalo, camel, cow, goats, sheep) and mixed milks	Back-slopping ('grains')	<i>Lb. acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i> <i>Str. thermophilus</i> , <i>Lb. bulgaricus</i> <i>Lb. helveticus</i> , <i>Lb. kefirifaciens</i> , <i>Lc. lactis</i> , <i>Leuconostoc</i> spp, <i>K. marxianus</i> , <i>Micrococci</i> , <i>K. lactis</i> <i>Saccharomyces kefir</i> , <i>S. cerevisiae</i> , <i>Torula kefir</i>

Acidophilus milk	Acidophilus milk	Cow	Traditional	Lb. acidophilus
	Koumiss	Mare	Back-slopping (container of previous productions)	Enterococcus faecalis, E. faecium
	Shubat or Chal	Camel	Traditional	Enterococcus faecalis, E. faecium Shubat or Chal Camel Traditional Lb. paracasei, Lb. helveticus and Str. thermophilus
	Gariss	Camel	Back-slopping (container of previous productions)	K. marxianus, Candida kefyr Pichia kudriavzevii Str. infantarius subsp. infantarius, Lb. fermentum
	Warning: table is based on [4, p. 174] literary source			

As mentioned earlier, fermented milk products are produced by adding lactic acid bacteria and yeast, their types may differ in the method and place of production. Studies of the microflora of, where differences of microorganism species are shown in Table 2.

Table 2 – Microflora of fermented milk products in different studies

Study	Milk product	Country of origin	Microorganism
1	2	3	4
Identification of the bacterial biodiversity in koumiss by denaturing gradient gel electrophoresis and species-specific polymerase chain reaction [5]	Koumiss	China	<i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>L. helveticus</i> , <i>L. acidophilus</i> , <i>L. paracasei</i> , <i>L. fermentum</i> , <i>L. kefirifaciens</i> , <i>L. kitasatonis</i> , <i>Enterococcus faecalis</i> , <i>Lactococcus lactis</i> , <i>Streptococcus thermophilus</i> [5, p. 1931]

Continuation of the Table 2

1	2	3	4
Metagenomic Analysis of Koumiss in Kazakhstan [1]		Kazakhstan, Akmola region	<i>Lactobacillus diolivorans</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. Curvatus</i> , yeast genus <i>Torula</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> [1, p. 163]
Выделение и изучение пробиотически-ценных штаммов микроорганизмов из кисломолочных продуктов [2]	Koumiss	Kazakhstan	<i>Fructilobacterium acidophilum</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> , <i>Lactococcus lactis</i> [2, p. 91-95]
Microbial Communities of Artisanal Fermented Milk Products from Russia [6]		Russia, Buryatia	<i>Lactobacillus</i> (69.7%), <i>Acetobacter</i> (18.3%), <i>Lentilactobacillus</i> (3%), <i>Streptococcus</i> (2.7%), <i>Lactococcus</i> (1.2%) [6, p. 10]
Microbial Communities of Artisanal Fermented Milk Products from Russia [6]	Ayran	Russia	<i>Lactobacillus</i> , <i>Streptococcus</i> (96.3%), <i>Acetobacter</i> (3.6%) [6, p. 12]
Характеристика нативной микрофлоры шубата на основе верблюжьего молока, полученного путем спонтанной ферментации [3]		Kazakhstan	<i>Lactobacillus sakei</i> (26%), <i>Lactobacillus helveticus</i> (10%), <i>Lactobacillus brevis</i> (8%), <i>Enterococcus faecalis</i> (9%), <i>Enterococcus faecalis</i> (10%), <i>Kluyveromyces marxianus</i> (14%), <i>Leucanostoc lactis</i> (10%), <i>Kazachstanella unisporea</i> (8%), <i>Candida kefir</i> (8%) [3, p. 49]
The Bacterial Diversity of Spontaneously Fermented Dairy Products Collected in Northeast Asia [7]	Shubat	Mongolia	<i>Streptococcus salivarius</i> , <i>Serratia grisea</i> , <i>Paenibacillus odorifer</i> , <i>Lactobacillus kefirifaciens</i> , <i>L. delbrueckii</i> , <i>L. helveticus</i> [7, p. 2-11]
Microbial Communities of Artisanal Fermented Milk Products from Russia [6]		Russia, Altai region	<i>Lentilactobacillus</i> (65.8%), <i>Lactobacillus</i> (27.8%), <i>Bifidobacteriaceae</i> (1.7%), <i>Acetobacter</i> (1.1%), <i>Leucanostoc</i> (0.9%), <i>Lactococcus</i> (0.7%), <i>Lactilactibacillus</i> (0.6%) [6, p. 12]

Many studies show the health benefits and overall perspectives of usage of fermented milk products and their microflora.

A.A. Aitzhanova, E.A. Oleinikova, M.G. Saubenova, S.T. Daugalieva, R.Zh. Berzhanova studied the antagonistic activity of isolates from raw milk of various animal species and fermented mare’s milk (koumiss) against a number of bacterial test cultures. This study showed significant antagonistic activity of koumiss against a number of bacteria – *Escherichia coli*, *Sarcina flava*, *S. flava* T, *Salmonella dublin*, *Mycobacterium citreum*, *M. rubrum*, *i. Tsenkovsky’s vaccine*. Microorganisms of koumiss that showed antagonistic activity were *Lactobacillus paracasei*, *L. fermentum*, *L. rhamnosus* and *L. diolivorans*. Mare’s milk, camel’s milk and goat’s milk were also studied, all of them showed antagonistic activity against *S. flava* and *M. citreum* [8, p. 76].

In the next study, written by Chuluunbat Tsend-Ayush and V.I. Ganina was shown probiotic properties of the lactic acid bacteria isolated from dairy products. They examined list of isolated bacteria and found out that *L. plantarum*, *L. paracasei* spp., *L. fermentum* were the most suitable for being used in probiotics according to their probiotic features and strong tolerance to gastric and bile acids [9, p. 3-4].

The study written by Kazakh authors investigated the antioxidant and antigenotoxic activities of *Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus plantarum*, and other bacterial cultures isolated from traditional Kazakh dairy products [10, p. 115] such as antioxidant and DNA-protective activities. The probiotic consortium includes bacterial cultures such as *Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus plantarum*, and other bacterial cultures isolated from traditional Kazakh dairy products (ayran, kumys, shubat, and healthy clinical material).

#### Conclusion

The survey study is aimed at studying the microflora of national dairy products and their properties. It is known that they have therapeutic and preventive properties and could be used in production such as prevention and treatment components. The microorganisms of each of the types of national products are repeated in different literature, but there are also others that are different. The study of national beverages is very important for production in Kazakhstan, so we need to increase and develop agricultural production. The continued application of these studies promises to lead to the discovery of beneficial attributes within these microbes that have previously been overlooked, improve flavour, safety, and quality and allow the health promoting properties of these foods to be maximized.

#### REFERENCES

- 1 Kozhakhmetov S., et al. Metagenomic Analysis of Koumiss in Kazakhstan / S. Kozhakhmetov, et al // Central Asian Journal of Global Health. – Vol. 3. – 2014. P. 163.
- 2 Ермолаева А., Тен О., Балпанов Д. Выделение и изучение промышленно-ценных штаммов микроорганизмов из кисломолочных продуктов / А. Ермолаева, О. Тен, Д. Балпанов // Биотехнология. Теория. Практика. – 2013. С.91-95.
- 3 Оразов А.Ж., Бозымов К.К., Байбатыров Т.А. Характеристика нативной микрофлоры шубата на основе верблюжьего молока, полученного путем спонтанной ферментации / А.Ж. Оразов,

К.К. Бозымов, Т.А. Байбатыров // Вестник Алматинского Технологического Университета. – № 1. – 2020. С. 44-50.

4 Macori G., Cotter P.D. Novel insights into the microbiology of fermented dairy foods / G. Macori, P.D. Cotter // Current Opinion In Biotechnology. – Vol. 49. – 2018. P. 172-178.

5 Hao Y., et al. Identification of the bacterial biodiversity in koumiss by denaturing gradient gel electrophoresis and species-specific polymerase chain reaction / Y. Hao, et al. // Journal of Dairy Science. – № 5. – 2010. P. 1926-1933.

6 Kochetkova T.V., et al. Microbial Communities of Artisanal Fermented Milk Products from Russia / T.V. Kochetkova, et al. // Microorganisms. – № 11. – 2022. P. 2140.

7 Yu Z., Peng C., Kwok L., Zhang H. The Bacterial Diversity of Spontaneously Fermented Dairy Products Collected in Northeast Asia / Z. Yu, C. Peng, L. Kwok, H. Zhang // Foods. – № 10. – 2021. P. 13.

8 Айтжанова А.А., Олейникова Е.А., Саубенова М.Г., Даугалиева С.Т., Бержанова Р.З. Отбор антагонистически активных штаммов молочнокислых бактерий из молока различных видов животных / А.А. Айтжанова, Е.А. Олейникова, М.Г. Саубенова, С.Т. Даугалиева, Р.З. Бержанова // Вестник КазНУ Серия Биологическая. – № 2. – 2020. С. 72-81.

9 Чулуунбат Ц.А., Ивановна Г.В. Пробиотические свойства молочнокислых бактерий, выделенных из национальных молочных продуктов монголии / Ц.А. Чулуунбат, Г.В. Ивановна // Техника И Технология Пищевых Производств. – № 1. – 2013. С. 58–64.

10 Saduakhasova S., et al. Antioxidant activity of the probiotic consortium in vitro / S. Saduakhasova, et al // Central Asian Journal of Global Health – Vol. 2. – 2014. P. 115.

#### СҮТ ӨНІМДЕРІНІҢ БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ

КЫРЫКБАЕВА Ш. Т.

магистр, оқытушы, Alikhan Bokeikhan University ББМ, Семей қ.

ШАРИПХАНОВА А. М.

студент, Alikhan Bokeikhan University ББМ, Семей қ.

Қазіргі кезде микроорганизмдер арқылы алынатын тамақ өнімдерінің ауқымы біршама кең. Олар ашыту процесінен алынған өнімдер - нан, ірімшік, шарап, сыра, сүзбе және т.б. Соңғы уақытқа дейін биотехнология тамақ өнеркәсібінде игерілген процестерді

жетілдіру және микроорганизмдерді шеберлікпен пайдалану мақсатында қолданылған, ашыту технологиясына жаңа әдістерді енгізу бойынша генетикалық зерттеулерге жатады.

Сүт өнімдері – биотехнологияның ең жақсы дамыған өнімдерінің бірі. Микроорганизмдерді қолдана отырып, айран, қаймақ, сүзбе, йогурт, казеин, ірімшік, биофруктолакт, биолакт шығарылады. Ферменттерді қолдана отырып, казеиннің тағамдық гидролизаты, коктейльдерге арналған құрғақ сүт қоспасы және т. б шығарылады.

Тамақ өнеркәсібінде сүт өнімдерін алу ашыту процестеріне негізделген. Сүт өнімдерінің биотехнологиясының негізі - сүт. Сүт (сүт бездерінің құпиясы) - бірегей табиғи қоректік орта. Оның құрамында 82-88 % су және 12-18 % құрғақ қалдық бар. Құрғақ сүт қалдықтарының құрамына ақуыздар (3,0-3,2 %), майлар (3,3-6,0 %), көмірсулар (сүт қанты лактоза - 4,7 %), тұздар (0,9-1 %), минорлық компоненттер (0,01 %) кіреді: ферменттер, иммуноглобулиндер, лизоцим және т. б. сүт майлары әр түрлі құрамы. Сүттің негізгі ақуыздары-альбумин, казеин. Осы композицияның арқасында сүт микроорганизмдердің дамуы үшін керемет субстрат болып табылады. Сүтті ашытуға әдетте стрептококктар мен сүт қышқылы бактериялары қатысады. Лактозаны ашытудың негізгі процесіне сәйкес келетін реакцияларды қолдану арқылы сүтті өңдеудің басқа өнімдері алынады: қаймақ, йогурт, ірімшік және т.б. соңғы өнімнің қасиеттері ашыту реакцияларының сипаты мен қарқындылығына байланысты. Сүт қышқылының түзілуімен бірге жүретін реакциялар әдетте тағамның ерекше қасиеттерін анықтайды. Мысалы, ірімшіктер піскен кезде пайда болатын қайталама ашыту реакциялары олардың жеке сорттарының дәмін анықтайды. Мұндай реакцияларға сүттегі пептидтер, аминқышқылдары және май қышқылдары қатысады [1, 24 б.].

Сүт өнімдерін өндірудің барлық технологиялық процестері екіге бөлінеді: 1) бастапқы өңдеу; 2) қайталама өңдеу. Сүтті бастапқы өңдеу бірнеше кезеңнен тұрады. Алдымен сүт механикалық қоспалардан тазартылып, табиғи микрофлораның дамуын бәсеңдету үшін салқындатылады. Содан кейін сүт бөлінеді (кілегей өндірісінде) немесе гомогенизацияланады. Осыдан кейін сүтті пастерлеу жүргізіледі, ал температура 80 °С дейін көтеріледі және ол танкке немесе биореакторларға құйылады. Сүтті қайта өңдеу екі жолмен жүруі мүмкін: микроорганизмдерді қолдану және ферменттерді қолдану. Микроорганизмдерді қолдана отырып, айран,

қаймақ, сүзбе, йогурт, казеин, ірімшіктер, биофруктолакт, биолакт, ферменттерді қолдана отырып казеиннің тағамдық гидролизаты, коктейльдерге арналған құрғақ сүт қоспасы және т. б шығарылады. Микроорганизмдерді сүтке енгізген кезде лактоза глюкоза мен галактозаға гидролизденеді, глюкоза сүт қышқылына айналады, сүттің қышқылдығы артады, сүт қышқылдығы жоғарылайды. РН 4-6 казеин коагуляциялайды [2, 175 б.].

Сүт қышқылының ашытуы гомоферментативті және гетероферментативті болып табылады. Гомоферментативті ашыту кезінде негізгі өнім сүт қышқылы болып табылады. Гетероферментативті ашыту кезінде диацетил (сары майға дәм береді), спирттер, эфирлер, ұшпа май қышқылдары түзіледі. Протеолитикалық және липолитикалық процестер бір уақытта жүреді, бұл сүт ақуыздарын қол жетімді етеді және қосымша дәм заттарымен байытады.

Сүтті ашыту процестері үшін ашытқы деп аталатын микроорганизмдердің таза дақылдары қолданылады. Ерекшелігі - сүт қышқылы саңырауқұлақтары мен сүт қышқылы бактерияларының бірнеше түрінің табиғи симбиозын білдіретін айранға арналған ашытқылар.

Сүт негізіндегі биотехнология, әдетте, ірімшік жасау мысалында қарастыруға болатын биотехнологиялық өндірістің барлық негізгі кезеңдерін қамтиды.

Ірімшік өндірісі - ашытуға негізделген ең көне процестердің бірі. Ірімшіктер әр түрлі болады: жұмсақтан қаттыға дейін. Жұмсақ ірімшіктерде су көп (50-60 %), ал қатты ірімшіктерде аз (13-34 %). Бірінші кезеңде сүтті дайындау (бастапқы өңдеу). Екіншісінде сүт қышқылы бактерияларының культуралары дайындалады. Микроорганизмдер ең жақсы сапаны қамтамасыз ететін белгілі бір пропорцияда таңдалады. Бактериялардың жиынтығы термиялық өңдеу температурасына да байланысты. Үшінші кезең - ашыту кезеңі - ірімшік жасауда, кейбір жағдайларда, оқшаулау кезеңіне дейін және одан кейін 2 сатыда жүреді. Алдымен сүт микроорганизмдердің белгілі бір штамдарымен егіледі, нәтижесінде сүт қышқылы пайда болады, сонымен қатар реннин немесе пепсин фермент қосылады. Реннин сұйық сүттің ұйығышқа айналуын бірнеше есе тездетеді. Бұл реакция бактериялар шығаратын сүт қышқылымен белсендіріледі. Ренниннің функцияларын басқа протеиназалар да орындай алады, бірақ реннин піскен кезде ірімшікте болатын протеолиз процестеріне де қатысады. Ұйынды пайда болғаннан кейін сарысу бөлініп,

алынған сүзбе массасы термиялық өндеуден өтіп, қалыптарға басылады. Әрі қарай, ұйынды тұздалып, пісіп-жетілуге қойылады. Кейбір ірімшіктер шығарылғаннан кейін одан әрі ашытудан өтуі керек (пісу кезеңі). Бұл процесте микроорганизмдер мен ферменттер майларды, ақуыздарды және ірімшіктің кейбір басқа заттарын гидролиздейді. Олардың ыдырауы нәтижесінде ірімшіктерге тән дәм беретін заттар пайда болады [3, 55 б.].

Осы ірімшік өндірісіне сай құлмақ қосылған жұмсақ ірімшіктерді әзірлеу бойынша зерттеулер жүргізген болатынбыз. Бұл ғылыми зерттеудің мақсаты - құлмақ экстрактысы қосылған жұмсақ ірімшіктердің қасиеттерін, құндылығын және рецептін жасау мүмкіндігін зерттеу болып табылады. Ірімшік құрамындағы ингредиенттердің оңтайлы пропорциясы тағамдық, биологиялық және энергетикалық құндылығы тамақтанудың құрылымдық және параметрлік модельдерінен туындайтын шектеулермен анықталды. Ірімшік массасындағы құлмақ экстрактысының оңтайлы концентрациясы анықталды, бұл өнімнің сапалық көрсеткіштерін аздап өзгертуге мүмкіндік береді. Тәжірибелер барысында құлмақ компонентінің тиімді сіңуі таңдалды және әзірленген жұмсақ ірімшіктің сапалық көрсеткіштері анықталды.

Қаймақ, сүзбе сияқты көптеген сүт өнімдерін өндірудегі ашыту процестері, көптеген ірімшіктер ашық ферменттерде жүреді. Олар әдетте аз уақытты алады. Ең қарапайымдарының бірі - айран, йогурт, қаймақ және май өндіру. Мысалы, қаймақ өндірісінде кілегейге май өндірісінде қолданылатын 0,5-1 % ашытқы қосылады. Әрі қарай, өнім қышқыл концентрациясы 0,6 % жеткенше сақталады.

Қорытындылай келе, сүт қышқылды өнімдерді алу процестері өте қарапайым және үй жағдайында дайындау қол жетімді екенін айтқым келеді. Олар стерильділіктің қатаң шарттарын қажет етпейді, әдетте бөлме температурасында немесе сәл жоғары температурада жүзеге асырылады. Шындығында, олар бастапқыда кейінірек өнеркәсіптік негізге алынған алғашқы «үй» биотехнологияларының бірі болып табылады.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Рогов И. А. Пищевая биотехнология : В 4 кн. Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Г. П. Шуваева. – М.: КолосС, 2013. – 440 с.

2 Калинина Л. В. Общая технология молока и молочных продуктов : учебник. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 240 с.

3 Гогаев О. К., Кадиева Т. А., Караева З. А. Технология кисломолочных продуктов : учебное пособие. – СПб.: Лань, 2022. – 148 с.

## БИОТЕХНОЛОГИЯ – БОЛАШАҚТЫҢ ҒЫЛЫМЫ

НУРМАГАНБЕТОВА Г. А.

магистр, арнайы пән оқытушысы, Арал индустриалды-техникалық колледжі, Арал қ.

Биотехнология – экономикалық маңызды өнімдерді алуға, өсімдіктердің, жануарлардың тектерінің, микроағзалар штамдарының жаңа сорттарын жасау үшін биологиялық процестерді және жүйелерді қолдануға негізделген, ғылым мен өндірістің жаңа саласы. Биотехнология адам тыныс тіршілігінің әртүрлі саласы үшін маңызды өнімдер алуды басқаруды қамтамасыз етеді. Бұл технологиялар микроағзалар, өсімдіктер мен жануарлар ұлпаларын, сондай-ақ жасушадан тыс заттарды және жасушалар компоненттерінің әртүрлі биологиялық агенттер мен жүйелерінің каталитикалық потенциалын қолдануға негізделеді. Қазіргі уақытта биотехнологияны меңгеру және жасау іс-жүзінде барлық елдердің тыныс тіршілігінде маңызды орында тұрады. Биотехнология жетістіктерінің артықшылығы дамыған елдердің экономикалық саясатында негізгі міндеттердің бірі болып табылады. Бұл ғылым саласында алдыңғы орындарды АҚШ, Жапония иемденеді. Олардың ауылшаруашылығы, фармацевтика, тағам және химия өнеркәсіптерінде биотехнологияның көп жылдық іс-тәжірибелері жинақталған.

Қазіргі кезде биотехнологиялық жолмен көп мөлшерде, бірақ аз шығынмен, азықтық ақуыз, бактерия, саңырауқұлақтар мен су балдырларының жасушалық массасы алынады, сондай-ақ инсулин, өсу гормоны, интерферон, қан сарысуының факторы, моноклональды антиденелер, иммобилизденген ферменттер және басқалар дайындалады.

Өнеркәсіптік және ауылшаруашылық өндірісінің қалдықтарын биоконверсиялау жолмен бағалы қайта пайда болатын отын көздері спирттер, биогенді көмірсутегілер, сутегі алынады. Қазіргі кездегі зерттеулер қалдыксыз технологияларды жасау және полимерлерді бұзуға негізделген жаңа белсенді микроағзалар табуға бағытталған. Көрсетілген мысалдармен биотехнологияның жетістіктері

шектелмейді. Сондықтан, сеніммен биотехнологияны – XXI ғасыр ғылымы деп айтуға болады, онда қазіргі заманғы ғылыми сыйымдылықтар ресурстарды үнемдеуші және экологиялық таза өндірістер жасау негізінде биотехнологиялық процестер кездеседі. [1, 128 б.].

Соңғы он жылдықта биологияда болған өзгерістер биотехнологияның дамуының қағидалы жаңа бағыттарын ашты, өндірісте биологиялық үдерістерді қолдану шектерін шектерін кеңейтті және «осы заманғы биотехнология» деген жалпы атауымен біріктірілген жаңа бағыттардың пайда болуына әкеліп соқты. Биотехнология жаңалықтарының күннен-күнге қанат жаюына молекулалық биология және генетика салаларының жетістіктері де жатады. Қазіргі кезде осы салалардағы зерттеулердің нәтижесінде адамзат ауыл шаруашылығында және медицинада көртеген жетістіктерге жетті. Генетика селекциясының теориялық негізі ретінде танылады. [2, 47 б.].

Әлемде биотехнологияның алатын орны орасан зор: McKinsey Company сарапшыларының пікірінше биотехнологияны кеңінен енгізудің экономикалық әсері жылына 2-ден 4 триллион долларға дейін болуы мүмкін. Себебі, биоинженерияға салынған инвестициялар өсуде: SynBioBeta биологиялық инженерия қауымдастығының деректеріне сәйкес, синтетикалық биология компаниялары тек 2021 жылдың бірінші тоқсанында 4,6 миллиард доллар қаржы жинады.

Ғалымдардың зерттеулері бойынша биотехнологияның дамуы денсаулық сақтау саласында - бірінші кезекте. Қазірдің өзінде ауыр және сирек кездесетін ауруларды диагностикалау мен емдеуде және қартаюға қарсы терапияда қолданылады. Оларды қолдану репродуктивті медицинаны түбегейлі өзгертеді және дәрілік заттардың жаңа түрлерін жасауға мүмкіндік береді. Сарапшылар биотехнологияның денсаулық сақтаудағы тікелей әсерін алдағы 10-20 жыл ішінде 1,3 тлн долларға бағалайды. [2, 50 б.].

Биотехнология саласындағы ілгерілеушілік айқын. Коронавирустық пандемия басталғаннан бірнеше апта өткен соң, ғалымдар вирустың геномын ретке келтірді. 2002 жылы әлем SARS індетін бастан кешіріп жатқанда, дәл осындай процесс шамамен бес айға созылды. Сонымен қатар, биотехнология ғалымдарға коронавирусты диагностикалау мен емдеудің жаңа әдістерін жасауға көмектесті. Мұның бәрі биоинженериядағы 2003 жылы аяқталған адам геномының шифрын ашу және ДНҚ секвенциясының құнын

төмендету сияқты бірқатар ғылыми жетістіктердің арқасында мүмкін болды. Бұл ашылулар деректерді талдау, машиналық оқыту және жасанды интеллект (AI) сияқты технологиялардың дамуымен тығыз байланысты.

Биоинженерия ауыл шаруашылығының тұрақты дамуы үшін де өте маңызды. Бұл ғылым саласы жануарлар мен өсімдіктерді өсіру процесін жақсартуға, сондай-ақ жаңа азық-түлік өнімдерін (мысалы, жасанды ет) дамытуға көмектеседі. Сонымен қатар, биотехнологияны қолдану өсімдіктердің, топырақтың, судың және жануарлардың микробиотасына (микроорганизмдердің жиынтығы) әсер етеді. Микробиотаның жасанды өзгеруі, өз кезегінде, ауыл шаруашылығы өнімділігін арттырады [3].

Еліміздегі биотехнология саласында жұмыс жасап жатқан ғалымдарымыз да жетерлік, олар да бұл салада айтарлықтай табыстарға қол жеткізіп жатыр. Атап айтқанда, биотехнологиялық әдістер негізінде стрестік факторлар мен ауруларға төзімді ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі жоғары түрлері алынды. Иммунологиялық және молекулярлық-генетикалық диагностиканың және жануарлардың аса қауіпті ауруларының алдын алудың тиімді әдістері әзірленді, оларды өндіру мен өткізу жолға қойылды. Микробиологиялық, фармацевтикалық, тамақ өнеркәсібі және қоршаған ортаны қорғау қажеттіліктері үшін микроорганизмдердің жаңа штамдары алынды. Микробиологиялық препараттар мен биологиялық белсенді заттарды өндіру үшін микроорганизмдер дақылдарының коллекциясы жасалды. «Химиялық-технологиялық зерттеулер орталығы» РМК ғалымдары мұнаймен ластанған аумақтарды биологиялық тазартуға арналған қондырғы жасап шығарды. Өткізілген сынақтар орнатудың өте жоғары тиімділігін көрсетті. Қысқа уақыттан кейін қалпына келтірілген жерлерде шабындық шөптер өсе бастады. Өсірілген күріштің жаңа сорттары «Алтынай», «Баканасский» және «Мадина» дәстүрлі сорттарға қарағанда төрттен бір есе жоғары өнім берді. Сондай-ақ жоғары өнімді жұмсақ бидайдың 5 сорты мен ауруға төзімді, ақуызы жоғары бұршақтың «Ақтәтті» және «Жунгарская» сорттары алынды. Қостанайда «Қазақ тұлпара» республикалық мемлекеттік қазыналық кәсіпорны базасында еліміздегі тұңғыш мал ДНҚ сараптамасы зертханасын пайдалануға беру жұмыстары басталды. Кәсіпорында жылқылардың жаңа тұқымы – қазақтың шабандоз жылқысы әзірленуде, ал жаңа тұқымның тектілеріне генетикалық зерттеулер селекцияны жеделдетуге көмектеседі.



Болашақта зертхана генетикалық зерттеулерді жетілдіруге және әртүрлі биотехнологияларды енгізуге көмектеседі. «Қазақстан Республикасының Ұлттық биотехнология орталығы» РМК американдық азаматтық зерттеулер мен даму қоры – CRDF, Ратгерс университеті (АҚШ), Jurong Consultants (Сингапур) және т.б. сияқты жетекші шетелдік ғылыми-зерттеу институттарымен белсенді халықаралық ынтымақтастықты дамытады. Jurong Consultants әлемдік биотехнология нарығын бірлескен маркетингтік зерттеуге қатысуда.

Мал азығының сапасын арттыратын отандық “Казбиосил” препаратын атасақ болады. Жылдан-жылға жайылымдар мен шабындықтардың жетіспеушілігінен мал азығын дайындау мәселесі қиынға соғып отырған шақта, аталмыш препараттың пайда болуы нәтижесінде түкке жарамсыз болып қалған жерлердің құнарлылығын қайта қалпына келтіріп, қоршаған ортаның саламаттылығын арттыруға мүмкіндік тудырып отыр. Мұнымен шектелмей, сүрленген азықтың қажеттілігі артып, ірі қаралардың өнімінің артуына ықпалын тигізуде [4].

Ұлттық биотехнологиялық орталық Қазақстанда алғаш рет құс тұмауына қарсы «Қазақстан – 15» ауыл шаруашылығы вакцинасын жасап шығарғанын айтпасақ болмас. Бұл қазақстандық ғалымдарымыздың ғылыми саладағы үлкен жетістіктерінің бірі болды.

Қазақстанда жер шарындағы топырақ түрлерінің түгелге жуығы дерлік кездеседі, сондықтан да елімізде аграрлық секторды дамытудың мүмкіндіктері мол. Мемлекеттік саясат та аграрлық саланы дамытуға арналған жаңа технологияларды енгізуді өз бағдарына алған. Алайда, Үкіметтің белсенді қолдауына қарамастан Қазақстанның кейбір өңірлерінде топырақтың жарамдылығы төмендеп, егістік өнімдері жылдан-жылға азайып бара жатқанын байқауға болады. Осы орайда Ғылым және техника саласындағы ҚР мемлекеттік сыйлығына ұсынылған «Қоршаған ортаны қорғау және ауыл шаруашылығына арналған «Казбиосил», «Ризовит-АКС», «Бакойл-KZ» биопрепараттардың технологиясын жасау және өндірісін ұйымдастыру жұмыстары жүргізілуде. Биология ғылымдарының докторы, профессор А.Саданов бастаған бір топ авторлар С.Айткелдиева, Н.Гаврилова, И. Ратников, У.Ыдырысова, Е.Шорабаев бірнеше жылдардан бері зерттелген іргелі ізденістерінің нәтижесін қолданбалы практикаға жалғастыру арқылы өндіріске бұршақ тұқымдас дақылдардың өнімін арттыратын «Ризовит-АКС», мал азықтарын сүрлеуге арналған

«Казбиосил», мұнай және мұнай өнімдерінің қалдықтарымен ластанған топырақтарды тазартуға арналған «Бакойл- KZ» атты бірқатар биологиялық препараттарды енгізді.

Қорытындылай келсем, биотехнологияның қарқынды түрде дамуы азық-түліктердің жаңа түрлерін, әртүрлі ауруларға қарсы медициналық дәрі-дәрмектер, альтернативті энергия көздерін алу ауыл шаруашылығында өсімдіктердің зиянкестерімен күресу мен жаңа сұрыптарын шығару, мал өнімдерін арттыру және экологиялық апат салдарымен тиімді күресу әдістеріне қол жеткізуіне мүмкіндік тудырады. Сондықтан, биотехнологияның адамзатқа берер пайдасы орасан зор.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1 Әлмағамбетов Қ. Х., Мұхаметжанов Қ. М., Махамбетов К. О., Досмағамбетов М. Ө. Биотехнология : оқу құралы. – Астана, 2011. – 316 б.

2 Аубакиров Х. Ә. Биотехнология : оқу құралы. – Алматы: Дәуір, 2011. – 368 б.

3 Биотехнология жетістіктерінің адамзатқа пайдасы // Знания. 27 қаңтар 2021 ж. [Әлеуметтік желі]. – URL: <https://znaniya.com/task/45019428> [қолданған мерзім 17.11.2023]

4. Как биотехнологии расширяют границы возможного в бизнесе // Forbes Kazakhstan. 27 қыркүйек 2023 ж [Әлеуметтік желі]. – URL: [https://forbes.kz/actual/technologies/menyaaya\\_vsejivoe\\_1695577638/](https://forbes.kz/actual/technologies/menyaaya_vsejivoe_1695577638/) [қолданған мерзім 19.11.2023]

#### ДЕЙСТВИЕ ГОРМОНАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОРГАНИЗМ В ЛЕЧЕНИИ ЭНДОМЕТРИОЗА

ОСИПОВА А. В.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

Применение гормональных препаратов широко используется в медицине для лечения заболеваний эндокринной системы (сахарный диабет, гипотиреоз, болезнь Аддисона и др.), репродуктивной системы (миома матки, эндометриоз), аутоиммунных патологий. Исследование пептидных, стероидных гормонов и возможности практического применения — важная задача современной биотехнологии.

Любой лекарственный препарат имеет побочные эффекты, проявляющиеся в разной степени, в зависимости от вида заболевания и индивидуальных особенностей организма. Важно применять препараты, в том числе гормональные, в случаях доказанной необходимости, начиная прием с минимальной дозировки и наиболее щадящих лекарств, а также учитывать соотношение рисков от приема препарата и тяжести заболевания с наблюдающейся симптоматикой.

Эндометриоз является гинекологическим заболеванием, патогенез которого не изучен, но предполагается, что клетки, подобные эндометрию, разрастаются в слое миометрия (аденомиоз) матки или за ее пределы. Чаще всего наблюдаются хроническая тазовая боль и/или дисменорея, обильные меноррагии, бесплодие, сложности с имплантацией при ЭКО [1, р. 1308]. Эндометриоз может трансформироваться в ранний эпителиальный рак яичников [2, р. 255]. В связи с этим необходимо определить эффективный путь лечения данной патологии.

В настоящее время имеются способы купирования данной патологии: медикаментозный метод (гормональные препараты) и хирургический метод (гистероскопия, лапароскопия). Среди гормональных препаратов выделяют: антипрогестины, гестагены, ингибиторы гонадотропных гормонов и антигестагены, контрацептивные гормоны, агонисты ГнРГ.

К препаратам первой линии относят гестагены, комбинированные оральные контрацептивы (КОК) и нестероидный противовоспалительные препараты (НПВС).

Гестагены — группа природных гормонов и их синтетических аналогов, обладающих биологической активностью прогестерона, ингибируют синтез простагландина. Вызывают дифференцировку стромальных клеток и секреторную трансформацию эпителиальных клеток эндометрия, атрофируя его [3, с. 59]. При этом гестагены обладают антиэстрогенным действием, блокируя гипоталамо-гипофизарно-яичниковую ось синтеза эстрогенов, повышая риск развития осложнений от гипоестрогении. Диеногест имеет высокую активность при низкой дозе в отличие от других гормонов данной группы и является наиболее подходящим препаратом для терапии эндометриоза в сравнении с остальными группами. Диеногест является самым подходящим препаратом для предотвращения рецидивов после хирургического оперативного вмешательства. При лечении диеногестом в постоперационном периоде рецидивов

меньше, чем при лечении агонистами ГнРГ [4, р. 1], а также при применении диеногеста после оперативного вмешательства снижает риск развития рецидивов по сравнению с отсутствием гормонального подавления [5]. Однако он ингибирует овуляцию [6, р. 176], что при длительном применении (6 месяцев) вызывает нарушения менструального цикла и связанное с этим бесплодие: длительность первичного бесплодия составила 6,3±2,8 года, вторичного — 5,4±2,3 года, при этом наступление беременности произошло только у 33,8% женщин, 58,5% из которых пользовались ЭКО [7, с. 74]. Также побочные эффекты при прекращении приема проявляются в виде аномальных маточных кровотечений, желудочно-кишечные проблем, угревой сыпи, головной болью, депрессией, увеличением веса и отеками [8, р. 111], что связано с гипоестрогенией.

Комбинированные оральные контрацептивы обладают антиминералокортикоидным действием, вызывают ингибирование овуляции, однако, учитывая прогестеронорезистентность эндометриоза, прогестерон как действующий компонент может оказывать негативное влияние с высокой частотой и тяжестью рецидивов [9, с. 94]. Также они не имеют достаточной доказательной базы для применения в лечении эндометриоза [10, р. 165]. Тем не менее, имеются данные о применении КОК в постоперационном периоде: рецидив эндометриоза при отсутствии использования гормональных контрацептивов — у 29%, а при приеме КОК — у 14,7% и 8,2% [11, с. 84]. Несмотря на высокий процент рецидивов после приема КОК, данная статистика показывает приемлемость применения смешанного метода лечения.

Применение НПВП не оказало существенного влияния на качество жизни и степень болевого синдрома [7, с. 77], а также повышают риск развития язвенной болезни желудка, оказывают антиовуляторный эффект при приеме в середине цикла.

Антипрогестины не имеют гестагенной активности, блокируют прогестерон на уровне гестагеновых рецепторов. Могут вызывать повышение сократительной способности миометрия, повышая его чувствительность к простагландинам, тем самым стимулируя десквамацию децидуальной оболочки и выведение плодного яйца. В связи с этим применяют для медицинского аборта. За счет блокады прогестероновых рецепторов наблюдается торможение овуляции, прекращение менструаций, что не позволяет расти эндометриоидным очагам, однако они не влияют на размеры эктопического очага, хоть и снижают экспрессию ЦОГ-2 и уровень

ПГЕ2 [12, р. 941]. Даназол и гестринон сопровождаются множеством побочных эффектов [13, с. 7].

Препаратами второй линии являются агонисты гонадотропин рилизинг-гормона.

Агонисты ГнРГ после короткого начального периода стимуляции гонадотропной функции гипофиза оказывают ингибирующее действие на секрецию гонадотропина с подавлением функции яичников и эстрогенной стимуляции. Состояние гипогонадотропного гипогонадизма приводит к вторичной аменорее, происходит резорбция костной ткани, проявляется сухость влагалища и приливы из-за вызываемой псевдоменопаузы. По сравнению с диеногестом, который имел частоту побочных реакций в 15%, аГнРГ имеют высокую частоту — 90,5%. При этом 47% женщин через 3 месяцев лечения аГнРГ оценили жалобы максимальной оценкой — 10 баллов, наблюдалась высокая частота неразвивающейся беременности [14, с. 64], что обусловлено длительно сохраняющихся гипоплазии эндометрия и гипоэстрогении. Процент рецидивов через 5 лет после лечения агонистом ГнРГ составляет примерно 55%, где около 37% женщин с легкой формой и 74% женщин с прогрессирующей формой [15, р. 514].

Гормональное лечение эндометриоза направлено на блокирование менструации путем ингибирования оси «гипоталамус-гипофиз-яичники» или путем вызывания псевдодецидуализации с последующей аменореей, ухудшая прогрессирование эндометриотических имплантатов.

В основном исследования по лечению эндометриоза гормональными препаратами проводятся у женщин в зрелом возрасте или в период пременопаузы. Учитывая вызываемую гипоэстрогению и сокращение овариального резерва, неизвестна тяжесть последствий после лечения для эндокринной, опорно-двигательной и репродуктивной систем женщин молодого возраста и подростков.

Таким образом, гормональные препараты для лечения эндометриоза используются в связи с их способностью вызывать аменореею, подавляя овуляцию и действие половых или гипофизарных гормонов, снижающих функцию яичников и вызывая гипоэстрогению. Процессы роста эндометриодной ткани могут замедляться, однако при отмене препаратов высоки риски рецидивов и негативных последствий в виде гипофункции

яичников и подавленной выработки эстрогена, что вызывает обменные нарушения, проявляющиеся главным образом в уменьшении минеральной плотности костей. Выявлена связь между нарушениями соотношений эстрогенов, прогестерона, андрогенов и когнитивной активности [16, с. 86], поэтому могут наблюдаться психоэмоциональные нарушения, обычно присутствующие у женщин в менопаузальном периоде. Также гормонотерапия может отрицательно влиять на овариальный резерв.

Стоит отметить, что также ни одна форма лечения не обходится без рецидивов, особенно при монотерапии гормонами. Хирургическое вмешательство связано с риском урологических, кишечных, сосудистых и неврологических осложнений, а боль может возникать или сохраняться в случае неполного иссечения поражений эндометриоза. Несмотря на это, хирургическое удаление очагов и применение гормональных препаратов являются единственными вариантами лечения эндометриоза на данный момент.

В настоящий период целесообразно применение гормональных препаратов в постоперационном периоде, при отсутствии показаний, для подавления роста очагов и снижения риска развития рецидива. В качестве консервативного метода лечения гормональные препараты рекомендуется использовать на 3-4 стадиях (согласно классификации эндометриоза R-AFS) в случаях невозможности проведения оперативного лечения и снижения качества жизни; на 1-2 стадиях купировать болевой синдром при его наличии, избегая гормональных и инвазивных процедур. Подросткам применять рассмотренные гормональные препараты не рекомендуется.

Так, использование гормональных препаратов наиболее эффективно в терапии гормональных нарушений. В случае эндометриоза непропорциональны потенциальные вред и польза от гормональных препаратов, а потому в медицинской биотехнологии актуальна разработка более безопасных методик его лечения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1 Harb H. M., Gallos I. D., Chu J., Harb M., Coomarasamy A. The effect of endometriosis on in vitro fertilisation outcome: a systematic review and meta-analysis BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology — 2013. — Vol. 120 — P. 1308–1320. [на англ. яз.]

- 2 Fonseca, M. A. S., Haro, M., Wright, K. N. et al. Single-cell transcriptomic analysis of endometriosis. *Nat Genet* 55. — 2023. — P. 255–267. [на англ. яз.]
- 3 Федотчева Т.А., Шимановский Н.Л. Роль гестагенов в лечении эндометриоза. // Проблемы эндокринологии. — 2018. — Т. 64. — No1. — С. 54–61.
- 4 Mingjun Tang, Wenhui Yang, Haiyan Zhang Comparison of the efficacy of dienogest and GnRH-a after endometriosis surgery. *BMC Women's Health*. — 2023. — P. 1–6. [на англ. яз.]
- 5 Zakhari A., Edwards D. L. Post-Operative Dienogest Following Conservative Endometriosis Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis *The journal of minimally invasive gynecology*. — Canada, 2019. — S. 13–14. [на англ. яз.]
- 6 Schindler A. E. Dienogest in long-term treatment of endometriosis. *Int J Womens Health*. — 2011. — P. 175–184. [на англ. яз.]
- 7 Ярмолинская М. И., Флорова М. С. Возможности терапии диеногестом 2 мг у больных наружным генитальным эндометриозом : Проблемы репродукции. — ФГБНУ «НИИ акушерства, гинекологии и репродукции им. Д.О. Отта». — Санкт-Петербург, 2017. — 70–79 с.
- 8 Anjali Chandra, A Mi Rho, Kyungah Jeong Clinical experience of long-term use of dienogest after surgery for ovarian endometrioma Department of Obstetrics and Gynecology, Ewha Womans University Mokdong Hospital, Ewha Womans University School of Medicin. — Korea, 2017. — P. 111–117. [на англ. яз.]
- 9 Беженарь В. Ф., Ярмолинская М. И., Байлюк Е. Н., Цыпурдеева А. А., Цыцкарава Д. З., Моругина Е. В. Сравнение эффективности различных схем гормономодулирующей терапии после хирургического лечения наружного генитального эндометриоза : Проблемы репродуктологии. — Отделение оперативной гинекологии ФГБНУ «НИИ акушерства, гинекологии и репродуктологии им. Д.О. Отта», Центр диагностики и лечения эндометриоза : Санкт-Петербург, 2015. — 89–98 с.
- 10 Vercellini P, Eskenazi B, Consonni D, et al. Oral contraceptives and risk of endometriosis: A systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update*. — 2011. — Vol. 17. — P. 159–170. [на англ. яз.]
- 11 Гаспарян С.А., Василенко И.А., Попова О.С., Лифенко Р.А. Эндометриоз: новая парадигма диагностики и лечебной тактики : Проблемы репродукции, 2019. — 78–85 с.

- 12 Li X, Bao Y, Fang P, et al. Effect of mifepristone on COX-2 both in eutopic and ectopic endometrium in mouse endometriotic model. *Arch Gynecol Obstet*. 2012. 939-946 p. [на англ. яз.]
- 13 Назаренко Т. А., Дуринян Э. Р., Ревешвили Н. А. Современные подходы к применению прогестинов у женщин репродуктивного возраста. *Вестник репродуктивного здоровья*. — 2010. — No3–4. — С. 6–8.
- 14 Артымук Н. В., Данилова Л. Н., Червов В. О., Рыбников С. В., Тачкова О. А., Черняева В. И. Сравнительная оценка комбинированного лечения пациенток, страдающих эндометриозом и бесплодием, с применением агонистов гонадотропин-рилизинг-гормона и диеногеста : Проблемы репродукции. — 2017. — 61–65 с.
- 15 Waller KG, Shaw RW. Gonadotropin-releasing hormone analogues for the treatment of endometriosis: Long-term follow-up. *Fertil Steril*. — 1993. — Vol. 59. — P. 511–515. [на англ. яз.]
- 16 Гаспарян С. А., Чотчаева А. М., Карпов С. М. Когнитивные и психоэмоциональные нарушения у женщин периода менопаузального перехода: возможности медикаментозной коррекции : Проблемы эндокринологии. — ФГБУ «НМИЦ Эндокринологии» : Москва, 2023. — 86–95 с.

## ӨСІМДІКТЕРДІҢ БЕЙІМДІЛІК ҚАБІЛЕТТІЛІКТЕРІН АРТТЫРУ

ЫРЫСПЕКОВА А. Р.  
студент, Торайгыров университет, к. Павлодар  
ХАМИТОВА Д. К.  
студент, Торайгыров университет, к. Павлодар

Қолайсыз жағдайлардың әсерінен физиологиялық процестер мен функциялардың қарқындылығының төмендеуі онтогенездің генетикалық бағдарламасын іске асыруды қамтамасыз етпейтін криологиялық деңгейлерге жетуі мүмкін, энергия алмасуы, реттеу жүйелері, ақуыз алмасуы және өсімдік ағзасының басқа да маңызды функциялары бұзылады. Өсімдікке қолайсыз факторлар әсер еткенде, онда стресстік жағдай пайда болады, нормадан ауытқу – стресс. Стресс кез-келген қолайсыз факторлардың әсеріне дененің жалпы спецификалық емес бейімделу реакциясы. Стрессті тудыратын сыртқы факторлар әдетте стресс факторлары деп аталады және стресс олардың әсеріне жауап ретінде пайда болатын

дене күйі ретінде қарастырылады. Белгілі бір жағдайларда ғана өсімдіктің стресстік жағдайларға реакциясы патологиялық болып табылады, әдетте ол бейімделу мәніне ие.

Негізгі биотикалық және абиотикалық стресстерге төзімділік-бұл дақылдардың заманауи сорттары мен оларды өсіру технологияларына қойылатын негізгі талаптардың бірі. Өзгермелі орта жағдайында тұрақты нәтижеге қол жеткізу үшін бұл маңызды ғана емес дұрыс сортты таңдаңыз, сонымен қатар өсімдік ағзасының әлеуетті қорғанысын барынша жұмылдыра алатын өсіру әдістерін қолданыңыз. Көптеген дақылдар үшін биотикалық және абиотикалық табиғаттың стресс факторларына кешенді ұзақ мерзімді төзімділік мәселесі әлі де шешілмеген, сондықтан қанағаттанарлық өнім алу үшін өсімдіктерді қорғаудың химиялық құралдарын қолдану қажет. Аталған мәселелерді бірнеше жолмен шешуге болады. Индукцияланған төзімділік - бұл биотикалық және абиотикалық факторлардың әсерінен белсендіретін және организмнің белгілі бір бейімделу потенциалын көрсететін табиғи генотиптік анықталған нәсілдік тұрақтылық. Бұл көптеген қорғаныс гендерінің экспрессиясына негізделген Уақытша фенотиптік төзімділікті білдіреді, сондықтан спецификалық емес. Тұрақтылық индукторлары ретінде биогендік және абиогендік сипаттағы заттар болуы мүмкін. Өсімдіктердің ауруға төзімділігі жүйелі. Ол туралы болып табылады онтогенездің барлық немесе көп бөлігінде патогендермен байланыста болған кезде және табиғаты бойынша табиғи иммундық реакцияларға жақын.

Индукцияланған тұрақтылықтың екі формасы бар: жүйелік сатып алынған тұрақтылық және индукцияланған жүйелік тұрақтылық, олар пайда болу сипатымен ерекшеленеді (элиситорлар және қосылатын реттеуші жолдар). Өсімдіктерді иммундау биоцидтерді қолданудан бірнеше артықшылықтарға ие және өсіру мүмкіндіктерін толықтырады: ол экологиялық таза, өйткені ол өсімдіктерді қорғау низмдерінің табиғи жүнін индукциялауға негізделген жүйелі және жеткілікті ұзақ, қорғаныс жүйелері патогенмен байланыста болған кезде ғана қосылады; көптеген саңырауқұлақтарға, вирустарға және бактерияға қарсы бір мезгілде тиімді, өсімдіктерді жем шөп және азық- түлік мақсаттары үшін пайдалану тұрғысынан зиянсыз, көптеген қорғаныс механизмдерін қоса алғанда, фитопатогендердің иммунизацияланған өсімдіктерге бейімделуін екіталай етеді [6].

Тұзды стресс. Көптеген өсімдіктер құрғақшылық жиі болатын немесе топырақ қатты тұздалған аймақтарда өседі. Осы жағдайларға бейімделу үшін олар синтездейді төмен молекулалы улы емес заттар – осмопротекторлар. Бұл заттар ықпал етеді суды сіңіру және ұстап тұру, сондай-ақ өсімдік жасушаларында болатын ромолекулалардың жоғары концентрациялардың әсерінен көкнәрдің жойылуына жол бермейді тұздар. Осмопротекторлар – қант, алкоголь, пролин және төрттік аммиак қосылыстары сияқты белгілі қосылыстар. Жоғары белсенді осмолитиктердің бірі кейбір өсімдіктерде жиналатын бетаин құрғақшылық немесе жоғары тұздылық жағдайында. Кейбір маңызды дақылдар, соның ішінде картоп, күріш, қызанақ бетаин жинай алмайды. Мұндай өсімдіктерді бетаин биосинтезінің ферменттерін кодтайтын гендерді енгізу арқылы қорғауға болады. Өсімдіктерде де, бактерияларда да бетаин холиннен екі сағатта синтезделеді. Шпинат сияқты өсімдіктерде холиннің бетаинальдегидке айналуы холин монооксигеназа арқылы катализденеді, ал кейіннен бетаин-бетаинальдегид-дегидрогеназаға айналады. *E. coli* типті бактерияларда екі кезең де бір фермент холиндегидрогеназа арқылы катализденеді. Сондықтан, темекінің тұзға төзімді сорттарын жасау кезінде *A. tumefaciens* өсімдік жасушаларын бетаин генін тасымалдайтын Ті-плазмида негізіндегі вектормен түрлендіру үшін пайдаланылды. Холиндегидрогеназаны кодтайтын соли; ген гүлді қырыққабат мозаикалық вирусының 35s промоторының бақылауында болды. *BetA E. coli* гені экспрессияланған өсімдіктер 80% болды трансформацияланбаған бақылауларға қарағанда тұздардың жоғары концентрациясына (шамамен 300 мМ) төзімді. Бетаиннің экспрессиясын бақылау үшін тінге тән промотор қолданылса, осмостан қорғауды одан әрі арттыруға болады [4, 404 б.].

Аязға төзімді өсімдіктерді шығару үшін мына жанама тәсілді ескерту қажет. *Pseudomonas syringae* микробы өсімдік мүшелерінің сыртына жабысып тіршілік етеді. Микроорганизм ерекше бір белокты синтездейді. Ол белок сыртқы мембранада орналасқан. Суық түскен кезде осы белоктың айналасында мұз кристаллдары тез пайда болады. Өсімдіктің жапырақтарында, сабақтарында, тамырларында мұз қатып, өсімдіктің үсікке ұшырауына себепші, осы аталған белок. Қатан бақылауда өткізілген көптеген тәжірибелер көрсеткендей, стерильдік (бактериясыз) өсімдіктер үсікке шыдамды болады (тіпті  $-6^{\circ}$ - $8^{\circ}$ С аязға дейін), ал микрофлорасы бар өсімдіктер  $-1,5^{\circ}$ - $2^{\circ}$ С өзінде-ақ үсіп кетеді [1, 301 б.].

Өсімдіктердің патогендерге төзімділік қасиеттерін арттыру. Вирусқа төзімділікті арттыруға арналған гендік инженерия жұмыстары, өсімдік шаруашылығындағы басым бағыттардың бірі болып саналады. Вирустар әр жылдары адамдарға тиесілі өнімдердің көп бөлігінен айырады екен. Вирустарға төзімді өсімдіктерді қолданудың бірнеше мысалын келтіруге болғанымен, олардың саны әзірше өте аз. Мысалы, папайя деген тропикалық жеміс бірталай зинкес жәндіктердің, немесе вирустық ауруларға төзімсіз келеді. Ал, папайяның трансгенді түрінің, осы өсімдіктің жабайы популяциясында көп кездесетін «шеңберлі таңба» ауруын тудыратын вирусқа төзімді екендігі анықталған соң, Гавайя аралдарында көптеп өсіріле бастаған. Флорида университетінің ғалымдары, құрамында жібек құртының гені бар жүзім сұрыптарын шығарған және оның жүзімнің өте қауіпті бактериалды Пирс ауруынан қорғануға мүмкіндік беретінін анықтаған. Бұл ауру жүзім мен басқа да көптеген өсімдіктерге көп залалын тигізетін. Бөрікгүл (артишок) өсімдігінің жапырақтарының бүрісіп қалуына алып келетін вирусқа қарсы жатденені (антитело) темекінің трансгенді түріне экспрессиялау, темекі өсімдігінің осындай вируспен зақымдану мүмкіндігін төмендеткен [2, 142 б.].

Өсімдіктердің абиотикалық стресске төзімділігіне әсер ететін гендерді келесідей топтастыруға болады: осмостық және басқа протекторлардың әртүрлі түрлерінің синтезіне қатысатын ферменттерді кодтайтын гендер, эмбриогенездің соңғы кезеңдерінде белсенді синтезделетін ақуыздарды кодтайтын гендер, стресстік жауаптың дамуын бақылайтын реттеуші гендер; фитогормон деңгейін реттейтін гендер; эмбриогенезге жауап беретін гендер тотығу стрессі, молекулалық шаперон гендері; ионды тасымалдау ақуыздарын кодтайтын гендер (плазмалемма мен вакуоль мен органелла мембраналарында локализацияланған антипортерлер мен тасымалдаушылар), басқалары. Стресстік жағдайларда өсімдіктерде өсімдіктердің абиотикалық стресстерге реакциясын тудыратын қосылыстардың синтезін бақылайтын гендер индукциясы жүреді, соның ішінде осмолиттердің синтезі мен деградация ферменттерінің гендері – жоғары концентрацияда тежемейтін төмен молекулалы органикалық қосылыстар. жасуша метаболизмінің ағымы. Мұндай осмолиттерге аминқышқылдары (пролин, аланин), төрттік иондар (бетаин, глицин бетаин), қант және қант спирттері (маннитол, сорбитол, трегалоза, инозитол), көмірсулар жатады. Олар жасушалардың су потенциалын төмендетеді, ферменттерді

инактивациядан қорғайды, құрылымдық ақуыздардың тұтастығын қамтамасыз етеді және т. б.

Көптеген өсімдіктер құрғақшылық жиі болатын немесе топырақ қатты тұздалған аймақтарда өседі. Осы жағдайларға бейімделу үшін олар синтездейді төмен молекулалы улы емес заттар – осмопротекторлар. Бұл заттар судың сіңуіне және сақталуына ықпал етеді, сонымен қатар өсімдік жасушаларында болатын көкнәр ромолекулаларының тұздардың жоғары концентрациясының әсерінен жойылуына жол бермейді. Осмопротекторлар-қант, алкоголь, пролин және төрттік аммиак қосылыстары сияқты белгілі қосылыстар. Жоғары белсенді осмолиттердің бірі-бетаин, ол кейбір өсімдіктерде құрғақшылық кезінде немесе тұздану кезінде жиналады. Кейбір маңызды дақылдар, соның ішінде картоп, күріш, қызанақ бетаин жинай алмайды. Мұндай өсімдіктерді бетаин биосинтезінің ферменттерін кодтайтын гендерді енгізу арқылы қорғауға болады [7].

Фитогормондардың әсер ету механизмдерін зерттеу олардың бүкіл онтогенез кезінде өсімдік организмдеріндегі физиологиялық процестерді реттеудегі рөлін түсіну үшін ғана емес, сонымен қатар өсімдік шаруашылығында практикалық қолдану тұрғысынан да өте маңызды. Осы мақсатта өсімдіктердің өсу процестерінің қарқындылығын және олардың әртүрлі стресстік әсерлерге төзімділігін арттыру, демек, өсімдіктердің жалпы өнімділігін арттыру үшін берілген қасиеттері бар табиғи фитогормондардың тиімді аналогтарын синтездеу және іріктеу жүргізіледі. Мұндай қосылыстар арасында цитокининдік әсер ететін заттар, мысалы, картолин үлкен маңызға ие. Пурин қатарындағы цитокининдер мен дифенилмочевинаның алыстағы құрылымдық аналогтары негізінде синтезделген картолин препараты темекі жасушаларының суспензия культурасының өсуін ынталандыруда цитокининді алмастыру және бидай каллус жасушаларының мұздатуға төзімділігін арттыру қабілеті бойынша таңдалды. Сонымен қатар, картолиннің басқа стресс факторларына ұшыраған кезде бұзылмаған өсімдіктерге қорғаныс әсері анықталды. Картолин арпа өсімдіктерінің құрғақшылыққа төзімділігін айтарлықтай арттырады, бұл вегетациялық тәжірибелерде сенімді түрде көрсетілген [3, 38 б.].

Өсімдіктер белгілі бір тіршілік ету ортасында өседі олардың филогенезін анықтаған факторлар кешені және онтогенездегі өсу мен даму ерекшеліктері. Өсімдіктің қоршаған ортамен байланысы диалектикалық бірлік пен қарама-қайшылықтардың күресінің

мысалы болып табылады. Бір жағынан, сыртқы факторлар өсімдік ағзасының тіршілігін реттейді, екінші жағынан, өсімдіктің өзі қоршаған ортаға әсер етеді және оны қалыптастырады. Қолайсыз жағдайлар көбінесе генотип мүмкіндіктерінің көрінісін және фенотиптің қалыптасуын реттейтін факторлар болып табылады. Көбінесе олар өсімдіктердің зақымдалуына және өліміне әкеледі. Өсімдіктердің қолайсыз орта жағдайларына төзімділігінің көптеген анықтамалары бар. Биологиялық мағынада тұрақтылық дегеніміз – белсенді тіршілік пен көбею қабілетін сақтай отырып, өсімдіктің қолайсыз (экстремалды) жағдайларға төзімділік қабілеті. Сондықтан мәдени өсімдіктердің өнімділікті төмендетпестен қолайсыз жағдайларға төзімділік қабілеті ретінде тұрақтылықтың агрономиялық тұжырымдамасы бар. Тұрақтылықты түсіндіруге өте жақын және салыстырмалы түрде жақында енгізілген тағы бір термин – гомеостаз, яғни ағзаның қолайсыз факторлардың әсерінен ішкі тұрақтылықты сақтау қабілеті. Жоғары гомеостазды – төзімді өсімдіктер мен төмен тұрақсыздарды ажыратыңыз. Гомеостаздың мәні дененің физиологиялық буферлігінде, оның зақымдайтын факторлардың әсеріне қарсы тұру қабілетінде жатыр. Оның физиологиялық алғышарты тіршілік ету ортасы өзгерген кезде организмнің метаболикалық жолдарды негізгіден екіншіге немесе баламаға ауыстыру мүмкіндігі. Өсімдіктерде мұндай мүмкіндіктер өте кең – бұл тыныс алудың, Фотосинтездің, әртүрлі заттардың синтезінің, изоферменттердің пайда болуының балама жолдары. Өсімдікке әсер ететін қоршаған орта факторлары үш топқа бөлінеді: физикалық: жеткіліксіз немесе артық ылғалдылық, жарықтандыру немесе температура, радиоактивті сәулелену, механикалық әсерлер; химиялық: тұздар, газдар, ксенобиотиктер ;биологиялық [5,10 б.].

Қортындылай жоғары өнімді ауылшаруашылық өсімдіктерінің өнімділігінің төмендеуінің басты себептерінің бірі олардың қолайсыз экологиялық факторлар. Сондықтан өсімдіктердің қоршаған ортаның белгілі бір қолайсыз факторларына төзімділігін сипаттайтын негізгі көрсеткіштерді білу өте маңызды. Маңыздылығы сұрақтың тұжырымдары айқын, өйткені қазіргі заманғы ауыл шаруашылығын жүргізу мамандардан блемалар туралы теориялық негіздерді ғана емес, сонымен қатар экстремалды жағдайларда өсімдіктердің жай-күйінің әртүрлі физиологиялық сипаттамаларын қолдана білуді талап етеді.

## ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Уәлиханова Г. Ж. Өсімдік биотехнологиясы. 2-ші толықт. бас. Алматы: ЖШС «Дәуір», 2009 .– 336 б.
- 2 Аубакиров Х. Ә. Биотехнология: Оқулық. Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2011.- 368 бет.
- 3 Шакирова Ф. М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция. – Уфа: Гилем, 2001. – 160 с.
- 4 Глик Б. Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ. - М.: Мир, 2002. – 589 с.
- 5 Чудинова Л. А. Ч 84 Физиология устойчивости растений: учеб. пособие к спецкурсу/ Л. А. Чудинова, Н. В. Орлова; Перм. ун-т. – Пермь, 2006. – 124с.
- 6 Поликсенова В. Д. Индуцированная устойчивость растений к патогенам и абиотическим стрессовым факторам: на примере томата // Researchgate. Февраль 2009. [Электрондық ресурстар]. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/277096751\\_Inducirovannaa\\_ustojcivost\\_rastenij\\_k\\_patogenam\\_i\\_abioticeskim\\_stressovym\\_faktoram\\_na\\_primere\\_tomata](https://www.researchgate.net/publication/277096751_Inducirovannaa_ustojcivost_rastenij_k_patogenam_i_abioticeskim_stressovym_faktoram_na_primere_tomata) [қолданған күн 13.11.2023].
- 7 Методы повышения устойчивости растений к стрессовым факторам // Библифонд. 23 апрель 2016. [Электрондық ресурстар]. – URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=831048>. [қоланған күн 13.11.2023].

## Мазмұны

## Секция 1

**Замануи биотехнологияның өзекті мәселелері  
Актуальные проблемы современной биотехнологии**

<b>Amankeldi S.</b> Features of direct regeneration domestic potato varieties in culture in vitro.....	3
<b>Балабекова Ш. Т., Калиманова Д.</b> Сыра өнімінде кездесетін асетабактер асети культурасын морфологиясы мен дақылдық зерттеу әдісі.....	9
<b>Биболатова С. Н., Сақтапбергенова А. С.</b> Қазіргі биотехнологияның өзекті мәселері.....	15
<b>Гаврилова Н. Б., Агибаева А. Ж.</b> Исследование и разработка ресурсосберегающей биотехнологии творожного продукта на основе козьего молока для специализированного питания.....	20
<b>Ермакова Ю. С., Сегизбаева Г. Ж.</b> Биотехнологические методы снижения уровня солевого стресса у растений.....	26
<b>Есенова А. Н., Масалимов Ж. К.</b> Исследование способов повышения эффективности гидропонного выращивания растений.....	32
<b>Zhumabekova A. N.</b> Immobilization of horseradish peroxidase enzyme onto polymeric microbeads and its usage in dye decolorization.....	37
<b>Исаханова С. Б., Аникина И. Н.</b> Получение стерильных проростков клубники (fragaria ananassa) в условиях in vitro.....	44
<b>Капшакбаева З. В., Матанова М. К.</b> Сүт өнеркәсібінде сарысуды қолдану перспективалары.....	48
<b>Малик Д. Б., Нурабаева А. Ф.</b> Каллусогенез сортов мягкой яровой пшеницы в условиях повышенной концентрации солей.....	54
<b>Мусина О. Н., Нагорных Е. М.</b> Разработка программы для управления электронным справочником рецептур плавленых сыров.....	59
<b>Омарбеков Н. С., Базарбаева А. А., Кошедова А. И., Аникина И. Н.</b> Выращивание растений картофеля в условиях in vitro.....	64
<b>Сұлтанғазы Азиз</b> Биогазовая установка как экологически чистый метод утилизации органических отходов.....	70

<b>Туганова Б. С.</b> Адамзаттың болашақта тамақтануға арналған экологиялық таза жаза түрлі сүтқышқылды өнімін алу биотехнологиясы.....	77
<b>Туганова Б. С., Жаныгулова К. Т.</b> Павлодар өңіріндегі әр түрлі тұқымды сиыр сүттің сыр жасауға қабілетігі зерттеу.....	81
<b>Туганова Б. С., Ракишева А. С.</b> Дұрыс тамақтануға арналған лактозасы аз сүтқышқылды сусынды алу биотехнологиясы.....	85
<b>Туганова Б. С., Смагулова З. Т.</b> Йод тапшылығын алдын алуға арналған сүт – ақуызды өнімді алу биотехнологиясы.....	89
<b>Туруспекова Л. А., Смагулов Р. М.</b> Этический аспект – как проблема в современной биотехнологии.....	94

## Секция 2

**Замануи биотехнологияның өзекті мәселелері  
Достижения отраслей биотехнологии**

<b>Джаксыбаева Г. Г., Кочнев Н. Н.</b> Генотипирование по полиморфизму сателлитной ДНК химерных животных.....	99
<b>Ермухаметова Ж. Ж., Айгожин Б. К., Айгожина Д. А.</b> Безопасность и оценка качества рыбы.....	104
<b>Жаханова А. Т., Қасымханова Н. Р.</b> Генетикалық модификацияланған организмнің адам ағзасына әсері....	108
<b>Жусупбаева Д. А., Байзбаева Л. Б.</b> Гаплоидтық технологияның дамуы мен ерекшеліктері.....	113
<b>Жусупбаева Д. А., Жарлқапова Ж. С.</b> Өсімдіктерді клондық микрокөбейтудің ерекшеліктері.....	118
<b>Жусупбаева Д. А., Жагипарова М. Е., Алпысбаева Г. Қ.</b> Каллус өсірудің ғылыми негіздері.....	123
<b>Иванова Е. В., Жагипарова М. Е., Сейтеуов А. Т.</b> Выращивание растений в домашних условиях методом гидропонии..	127
<b>Инсебаева М. К., Авчукир А.</b> Қазақтың ұлттық десерті күрт жасаудың ежелгі және заманауи технологиясы.....	133
<b>Kapshakbayeva Z. V., Uzdymbayeva A. A.</b> REVIEW: Prospects for the use of encapsulated probiotics in food production.....	138



<b>Қаршакбайева З. В., Болат Д. В.</b>	
REVIEW: prospects of authentic microflora of national fermented milk products .....	146
<b>Қырықбаева Ш. Т., Шарипханова А. М.</b>	
Сүт өнімдерінің биотехнологиясы .....	153
<b>Нурмаганбетова Г. А.</b>	
Биотехнология – болашақтың ғылымы .....	157
<b>Осипова А. В.</b>	
Действие гормональных препаратов на организм в лечении эндометриоза .....	161
<b>Ырыспекова А. Р., Хамитова Д. К.</b>	
Өсімдіктердің бейімділік қабілеттіліктерін арттыру.....	167

**«ҚОЛДАНБАЛЫ БИОТЕХНОЛОГИЯНЫҢ  
ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ»  
АТТЫ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ  
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ  
МАТЕРИАЛДАРЫ**

Техникалық редактор: А. Р. Омарова  
Корректор: Д. А. Қожас  
Компьютерде беттеген: З. Ж. Шокубаева  
Басуға 12.04.2023 ж.  
Әріп түрі Times.  
Пішім 29,7 × 42 1/4. Офсеттік қағаз.  
Шартты баспа табағы 10,2. Таралымы 500 дана.  
Тапсырыс № 4161

«Toraighyrov University» баспасы  
«Торайғыров университеті» КЕ АҚ  
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64.