

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық
университетінің

ҒЫЛЫМ ЖАРҒЫСЫ

(пәнаралық)

ВЕСТНИК НАУКИ

Казахского агротехнического университета

им. С. Сейфуллина

(междисциплинарный)

№ 3 (110)

Нұр-Сұлтан 2021

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА

М.Т. Мырзабаева – бас редактор

Д.Н. Сарсекова - ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, доцент;

В.К. Швидченко - ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, доцент;

С.А. Джатаев - биология ғылымдарының кандидаты, доцент;

А.К. Булашев - ветеринария ғылымдарының докторы, профессор;

С.К. Шауенов - ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, (мамандығы. 06.02.04), профессор;

А.Е. Усенбаев - ветеринария ғылымдарының кандидаты, доцент;

В.С. Киян - PhD, (6D060700- Биология), қауымдастырылған профессор;

Д.Т. Конысбаева- биология ғылымдарының кандидаты, доцент;

М.А. Адуов - техника ғылымдарының докторы, профессор;

А.Т. Канаев - техника ғылымдарының докторы, профессор;

А.К. Абдина - философия ғылымдарының докторы, доцент;

Г.Р. Шеръязданова - саясаттану ғылымдарының кандидаты, доцент;

Т.А. Кусаинов - экономика ғылымдарының докторы, профессор.

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА МҮШЕЛЕРІНІҢ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚҰРАМЫ

Яцек Цеслик (Jacek Cieślak) - PhD, АГН ғылым және технологиялар университеті, Польша.

Мария Побожняк (Maria Pobożnyak), ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, Краков ауылшаруашылық университеті, Польша.

Кристиан Маттиас Бауэр (Christian Matthias Bauer) - ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, Ю. Либих атындағы Гиссен университеті, Германия.

Рейне Калеви Кортет (Raine Kalevi Kortet) - PhD докторы, профессор, Шығыс университеті, Финляндия.

Дуглас Дуэйн Роадс (Douglas Duane Rhoads) - Ауылшаруашылық және биология ғылымдары, PhD, профессор, Арканзас университеті, АҚШ.

Вайшля Ольга Борисовна (Vaishlya Olga Borisovna) - Биология ғылымдарының докторы, Томск мемлекеттік университеті, Ресей.

Павел Захродник (Paul Zahradnik) - техника ғылымдарының кандидаты, профессор, Чех техникалық университеті, Чехия.

Караиванов Димитр Петков (Dimitar Petkov Karaivanov) - техника ғылымдарының докторы, профессор, Химиялық технологиялар және металлургия университеті, Болгария.

Ибрагим Бин Че Омар (Ibrahim Bin Che Omar) - инженерия ғылымдарының докторы, профессор, Малайзиядағы Келантан университеті, Малайзия.

Сонг Су Лим (Song Soo Lim) - PhD экономика, Корея университеті, Корея.

Ху Инь-Ган (Hu Yin-Gang) - PhD, Өсімдік шаруашылығы және технология, Солтүстік-Батыс

ауылшаруашылық және орман шаруашылығы университеті, ҚХР.

Зураини Закария (Zuraini Zakaria) - Scopus Author ID: 41262857800, Биология ғылымдарының докторы, Малайзиядағы Путра университеті, Малайзия.

Бюлент Тургут (Bulent Turgut) - Асс.профессор, Артвина Чорух университеті (Artvin Çoruh University), Туркия.

Бу Жигао (Bu Zhigao) - Харбин ветеринарлық ғылыми-зерттеу институты, ҚХР.

Жан Жемао (Zhang Zhengmao) - Солтүстік-Батыс ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы университеті, ҚХР.

ISSN 2710-3757

ISSN 2075-939X

Басылым индексі – 75830

© С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, 2021.

АҒЫЛША АҒЫЛШЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).747

UTC 637.047.637.074

INFLUENCE OF DAIRY COWS FEEDING ON THE CONTENT OF UREA IN MILK

СҮТТІ СИЫРЛАРДЫ АЗЫҚТАНДЫРУДЫҢ СҮТ ҚҰРАМЫНДАҒЫ МОЧЕВИНА МӨЛШЕРІНЕ ӘСЕРІ

ВЛИЯНИЕ КОРМЛЕНИЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ НА СОДЕРЖАНИЕ МОЧЕВИНЫ В МОЛОКЕ

D.K. Aitmukhanbetov¹, S.K. Bostanova², M.F. Valieva², G. Sharipova²

¹Republican Chamber of Dairy and Combined Cattle Breeds

Nur-Sultan, Kazakhstan, daulet-kerei@mail.ru

²Kazakh Agro-Technical University named after S. Seifullin'

Nur-Sultan, Kazakhstan

Abstract

The article shows the results of the feeding level and the health status of dairy cows in a commercial dairy farm on the content of the main components in milk (fat, protein, urea). The research goal was to investigate the milk productivity and milk composition of cows, to analyze the level of feeding and the content of basic nutrients in the diet of the farm. The object of the research was Holstein cows in the amount of 483 heads of Aina Dairy Farm LLP. The studies were carried out according to generally accepted zootechnical methods using modern equipment for conducting analyzes and interstate and state standards. An increase in the norm of the content of crude protein in the dairy cows' ration to 17.4% of dry matter got to an increase in the content of urea level by 2.3% in comparison with the norm in the milk of cows of the first group, while the content of urea level in the milk of the second group remained within the limits valid values.

Key words: Milk productivity, fat, protein, urea, feed, chemical composition, nutritional value.

Introduction

In the Republic of Kazakhstan there is a large number of dairy cattle with high genetic potential for milk production. However, its being carried out with the observance of the basic techniques of a dairy herd feeding, keeping and breeding, one of which is the Dairy Herd Improvement program implementation that means regular control milking with the collection of individual milk samples from each dairy cow and subsequent analysis of the content of fat, protein, urea and other components [1,2,3]. Subsequently, according to the results of the chemical analysis of milk, reports and recommendations on feeding and keeping livestock are drawn up. Thus, the analysis of control milking data and milk composition is important not only for breeding work, but also for making daily managing for metabolism control of animals, adjust rations for protein and energy content, and animal health. The fact that milk composition

and quality reflect the influence of many internal as well as external factors, the most important of which is feeding dairy cows, has been used in the practice of dairy herd improvement programs in Western Europe and North America since the last century, and currently, the implementation can significantly reduce the risks of animal health disorders (acidosis, ketosis, mastitis, vitamin deficiency, etc.). At present, ICAR - the International Committee for Animal Registration [3] acts as the regulator for selection and breeding work and programs for improving the dairy and combined cattle breeds.

As you know, the use of high-yielding animals for milk production is economically more profitable than low-yielding ones. But keeping highly productive animals implies increased demands on the management of feeding and keeping. The rationing of feeding diets should be

implemented considering the level of productivity of animals and control of the animals condition. At the same time, the rations' completeness control can be ensured by zootechnical and veterinary-biochemical methods, the main of which are: analysis of the feed quality, balance of diets, the state of metabolism; study of the body's responses, biochemical parameters of blood, urine, milk, etc. The most accessible and regular of them is the milk composition analysis, since samples can be taken on a regular basis from each animal during milking control. It is well known that the milk fat content decreases with a deficit in the diet of energy, fiber, protein, easily fermentable carbohydrates. And the analysis of urea level in milk, as shown by the experience of implementing dairy herd improvement programs, is an effective tool for assessing the balance of the diet in terms of protein and energy. Thus, the control of indicators of the milk composition for high-yielding cows

Materials and methods of research

The research experiment has been implemented in Aina Dairy Farm LLP, a dairy farm in Akmola region, where the average annual milk yield per cow is more than 7500 kg of milk. The cows are kept loosely. The objects for research are the milking Holstein cows with the data on milk performance. The goal of the research was the effect of crude protein level in the rations of high yielding cows on the level of urea content in milk. In this terms, the work was to analyze the rations of feeding dairy cows, analyze the results of control milking and data on the fat content, protein and urea levels in milk. Milking cows (up to 100 days after calving) were selected for research. First group received the ration with the higher rapeseed meal content (+0,5 kg) that brought to the higher content of crude protein in the ration up to 17,4 % DM. Second group received the ration with the crude protein content having 16% DM in accordance with the NRC-2001 norms of feeding.

The nutritional requirements for dairy cattle (hereinafter NRC-2001) were assessed under the editorship of the Dairy Cattle Nutrition Subcommittee of the Animal Nutrition Committee of the US Board of Agriculture and National Resources. These standards use the latest achievements of scientists from the United States of America in feeding highly productive lactating and dry cows, young cattle. And as international practice shows, feeding livestock in accordance

allows feeding rations optimization [4,5].

The research results presented in this work were carried out within the framework of grant financing of the program of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan under the budget program 217 "Development of Science", subprogram 102 "Grant financing of scientific research", according to the priority "Sustainable development of the agro-industrial complex and safety of agricultural products" under the project AR08956241 "Indicators of the usefulness of rations for feeding dairy cows."

The goal of the research was to observe the level of milk production, the composition of milk of cows, feeding and the content of basic nutrients in the diets of the basic farm.

In the course of the research, the set goal was achieved, and the results are presented in this article.

with these standards has now reached an average of about 8500 kg per cow in the USA, and in some large farms (from 800 to 3000 cows) the average milk yield per cow is more than 10,000 kg.

Sampling of feed was done in accordance with the standards of GOST 27262-87. Sample preparation for analysis was done using the standards of GOST ISO 6498-2014. Testing of the chemical composition of feed were carried out using an NIRSDS-2500 infrared analyzer manufactured by FOSS Analytical (Denmark). Indicators of the content of FNE, Exchange energy and feed units were carried out by the calculation method. Determination of dry matter was carried out by a two-stage determination method according to GOST 31640-2012. Stern. Methods for determining the dry matter content.

Testing of the chemical composition of feed were implemented using an NIRSDS-2500 infrared analyzer manufactured by FOSS Analytical (Denmark). Indicators of the content of NFE, exchange energy and feed units were carried out by calculation method.

The content of nitrogen-free extractives was calculated by the formula:

$$\text{NFE} = 1000 - (\text{CP} + \text{CF} + \text{CFb} + \text{RA}), \text{ где}$$

NFE - the content of nitrogen-free extractive substances, g per 1 kg;

CP is for Crude Protein, grams in 1 kilogram of DM;

CF is for Crude Fat, grams in 1 kilogram of DM;

CFbis for Crude Fiber, grams in 1 kilogram of DM;

RA is for Raw Ash, grams in 1 kilogram of DM.

The calculation of the metabolizable energy content in roughage (hay, hay cutting, haylage, straw, silage up to 50% moisture, and other roughage) was determined by the formula developed by the All-Union Scientific Research Institute of Animal Husbandry (VIZh):

$$ME_{\text{cattle}} = 0,0212 \cdot CP + 0,020486 \cdot CF + 0,00159 \cdot CFb + 0,0105 \cdot NFE, \text{ where}$$

CP is for Crude Protein, grams in 1 kilogram of DM;

CF is for Crude Fat, grams in 1 kilogram of DM;

CFb is for Crude Fiber, grams in 1 kilogram of DM;

NFE - the content of nitrogen-free extractive substances, grams in 1 kilogram.

The calculation of the content of metabolizable energy in succulent feed (root crops, high moisture silage) was determined by the formula:

$$ME_{\text{cattle}} = 0,0151 \cdot CP + 0,01378 \cdot CF + 0,00328 \cdot CFb + 0,01265 \cdot NFE$$

Results

The number of cows in Aina Dairy Farm LLP is represented by the Holstein breed of cattle. Mature cows showed average daily milk yield 28 kg of milk, with a 3.8% fat content in milk. The farm uses two rations for feeding dairy cows with a content of crude protein level more than 17% DM, and with crude protein level less than 17% DM (table 1).

The ration includes the following forage: corn silage, rapeseed cake, haylage of cereal and leguminous grasses, barley grain. To keep at the

The calculation of the content of metabolizable energy in concentrates (grain of cereals and legumes, turf, flour) was defined by the formula:

$$ME_{\text{cattle}} = 0,02085 \cdot CP + 0,01715 \cdot CF - 0,001865 \cdot CFb + 0,01226 \cdot NFE$$

The counting of the content of metabolizable energy in the technical waste of the processing industry (oilcakes, meal, grains, grains, dry root crops, bran, etc.) was determined according to GOST R 53900-2010 according to the formula:

$$ME_{\text{cattle}} = 0,02157 \cdot CP + 0,01667 \cdot CF - 0,003772 \cdot CFb + 0,01074 \cdot NFE$$

Milk sampling was carried out in accordance with the requirements of ST RK ISO 707-2011 (ISO 707: 2008, IDT) Milk and dairy products. Sampling Guide.

The search of milk chemical composition has been implemented in the laboratory. Testing center of "Kazakh Research Institute of Livestock and Forage Production" LLP on the CombiFossFT + milk analyzer manufactured by FOSS Analytical (Denmark) in accordance with GOST 32255-2013. This milk analyzer allows you to obtain more than 20 indicators of the composition of which the main ones are: dry matter, dry skimmed milk residue, milk fat, milk protein, lactose, ketone bodies (acetone, aceto-acetic acid, beta-hydroxybutyric acid), urea, etc.

same level high productivity and prevent metabolic disorders, protein-vitamin-mineral supplements are added to the diets of cows. According to modern recommendations, the concentration of metabolizable energy (CME) in the dry matter of the ration of fresh cows with a milk yield more than 30 kg per day should be at least 10.9 MJ / kg, and crude protein - 16.5-17.0%. In the experiment, the rations of the cows were mainly balanced in terms of nutrients, but the crude protein content differed - 17.4% DM and 16.0% DM.

Table 1 - Rations for feeding dairy cows with different levels of crude protein

Name of feed	Daily provision, kg / head / day		+/- deviation
	Group 1 (CP> 17%DM)	Group 2 (CP<17%DM)	
Corn silage	17	17	0
Grain-bean haylage	21	21	0
Barley grain	5,4	3,4	+ 2,0 kg
Rapeseed cake	2	1,5	+ 0,5 kg
Salt	0,1	0,1	0
Chalk	0,1	0,1	0
Diet composition			
Metabolizable energy, MJ	180,3	154,9	+ 25,4 MJ
Dry matter, kg	17,8	15,47	+ 2,33 kg
Crude protein, % DM	17,4	16,0	+ 1,0%
NDC,% DM	24,64	27,89	- 3,25%
Starch, % DM	22,59	20,08	+ 2,51%
Sugar, % DM	2,66	2,48	+ 0,18%
Crude fat, % DM	3,85	3,83	+ 0,02%
Calcium, % DM	0,53	0,59	- 0,06%
Phosphorus, % DM	0,40	0,39	+ 0,01%
Potassium,% DM	1,41	1,53	- 0,12%
Sulfur, % DM	0,17	0,17	0
Sodium, % DM	0,24	0,28	- 0,04

The rumen should function properly and should maintain normal amount of fat in milk, that's why the ration must contain sufficient fiber with a suitable physical structure. Concentrate increasing the in the ration lowers rumen pH. Lack of fiber leads to a less forming of volatile fatty acids, in particular acetic acid, which is necessary for the milk fat synthesis. The presence of bulky feed leads to a relatively higher rumen pH and high cellulolytic activity and there is a close relationship between dietary crude fiber content, pH, and the ratio of acetic acid to propionic acid [1,4]. Fiber in the diet determines the chewing ability formation, as a result, the saliva formation that has the role of a buffer substance. Fiber also affects the rate at which stomach contents pass through the digestive tract. The turnover of the plane trap depends on it. If the fiber amount in the ration is increased, the gastrointestinal tract slows down, feed intake decreases, and, as a result, productivity decreases as well. Proteins and carbohydrates are the main nutrients support growth of rumen microorganisms [2,5].

In recent years, the method for the determination of neutral (NDC) and acid-detergent (ADC) cellulose has become widespread. Using these indicators, the relative feed value and the amount of substances supplied with the feed are determined. According to the content of NDC, the potential eatability of the ration (rumen filling) by animals is analyzed by the rumen capacity. The recommended content of NDC in the diet is not less than 28%. The digestibility of NDC in the rumen and, in general, in the digestive tract of cows is also low, therefore, an increase in the NDC concentration in the ration is accompanied by a concentration decrease of metabolic energy in it [5].

The results of the milk analysis by the content of fat, protein and urea obtained from cows with different levels of crude protein in the observed rations are presented in Table 2. that the urea level content in the milk of the first group is above the upper limit of the norm - 32.3 ± 0.2 mg /%, which may indicate an excess of protein in the diet.

Table 2 - The content of protein and urea in the milk of cows Aina Dairy farm LLP

Indicator	Milk Content		Ratio fat / protein	Urea, mg /%
	Fat, %	Protein, %		
Norm	3,1-5,0	3,2–3,6	1,1-1,5	15,0–30,0
Group 1	3,75 ± 0,03	3,5 ± 0,03	1,07	32,3 ± 0,2
Group 2	3,82 ± 0,04	3,35 ± 0,02	1,14	27,7 ± 0,25

It can be seen from the results in Table 2, the crude protein increase in the ration of dairy cows to 17.4% DM led to an increase in the urea content by 2.3% in comparison with the norm in the milk of cows of the first group, while the content of

urea in milk The 2nd group remained within the acceptable values. Thus, the results of our study confirm the early studies on the possibility of using the urea indicator as an indicator of the availability of diets for raw protein.

Discussion of results and conclusion

In dairy farming, a clear system of monitoring the health of animals and the completeness of feeding rations is needed, based on regular analysis of the quality of feed, biochemical parameters of blood, urine and milk, etc. Milk urea in this respect provides a reliable and reliable guideline for rationing rations in terms of crude protein content and in rations.

Researchers found out that the protein content in milk may show the metabolic energy consumption level by lactating cows, and in this regard, it was proposed to use it as an indicator of the supply of energy to diets [6,7]. It was revealed that the protein content had a linear dependence on the level of energy supply, regardless of the stage of lactation.

In addition to the need for constant monitoring of milk urea and milk protein, many studies show the need for constant monitoring of the level of ketone bodies in milk, as the main indicator of ketosis in the animal's body [8,9].

The analysis of individual milk samples taken from the dairy herd of Aina Dairy Farm LLP shows that the content of the main components of milk is within the physiological norm. However, ranking the flock by fat / protein ratio tends to bias this ratio towards less than 1.1: 1, which often occurs with diets rich in energy and poor structure (concentrate feeding). A fat / protein ratio of less than 1 may indicate a threat of rumen acidosis (if the value is low). The risks of acidosis are also confirmed by the data in Table 5 - the urea content in milk is above the threshold value defined at 30 mg / 100 ml, and is caused by the high content of crude protein in the ration of dairy cows.

The dairy herd in Aina Dairy Farm LLP, shows a generally accepted observation: between the milk yield level and the content of protein and

fat in milk, there is a weak negative relationship at the level of - 0.1, and there is a slight positive relationship between fat and milk content.

There is practically no connection between the urea content and the milk yield (- 0.002), which gives reason to believe that the supply of raw protein and metabolic energy in the diet is more influenced by the content of urea in milk.

Similar studies were obtained by Papusha N.V. [10] carried out on black-and-white cows in Viktorovskoye LLP, Kostanay region, to study urea in milk as an indicator of the usefulness of feeding cows. The research results showed that 44.1% of cows in the studied herd are unproductively using feed protein, protein conversion is ineffective, which leads to overconsumption of concentrated feed, a decrease in the level of urea in milk (below 15 mg/%).

Thus, for the results of implemented researches, the following conclusions may be done:

1 The analysis of individual milk samples taken from the dairy herd of Aina Dairy Farm LLP shows that the main milk components content is within the physiological norm. However, cows ranking by fat / protein ratio tends to bias this ratio towards less than 1.1: 1, which often occurs with diets rich in energy and poor structure (concentrate feeding). A fat / protein ratio of less than 1 may indicate a threat of rumen acidosis (if the value is low).

2 The study of the rations for feeding dairy cows of Aina Dairy Farm LLP showed that the concentrate-silage-haylage type of feeding is used. The diet basically meets all the nutritional and energy needs of the animals.

3 An increase in the norm of the content of crude protein in the dairy cows ration to 17.4% DM led to a higher level in the content of urea

by 2.3% in comparison with the norm in the milk of cows of the first group, while the content of urea in the milk of the second group remained in limits of acceptable values. Thus, the results of our study confirm the early studies carried out on the possibility of using the urea indicator as an indicator of the provision of diets for raw protein.

4 The use of milk indicators as indicators of the completeness of feeding is quite justified, since already at the initial stage of research, the influence of the level of crude protein on the urea content in milk was established, as well as a shift in the fat / protein ratio of less than 1.1: 1 with a high proportion of concentrated feed in diet.

References

1 Sivkin N.V., Karpov A.P., Gladyr E.A., Gusev I.V. The composition of milk in assessing the usefulness of feeding new-calf black-and-white cows // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2013. - No. 3. - p. 58-64.

2 Bolgov A.E., Komlyk I.P., Grishina N.V. Variability and relationship of food and indicator indicators of milk of Ayrshire cows // Izvestiya SPb GAU. - 2019. - No. 1 (54). - p. 115-122.

3 Zarrin M., Matteis L. De., Wellnitz O., Dorland H. A., Bruckmaier R. M. Long-term elevation of β -hydroxybutyrate in dairy through infusion: Effects on feed intake, milk production, and metabolism. J. Dairy Sci. - 2014. - Vol. 96. - p. 2960-2972.

4 Fomenko P.A., Serova S.V. Analysis of the influence of diets on the biochemical parameters of blood // Dairy Bulletin. - 2013. - No. 4 (12). - p. 229-236.

5 Filinskaya O.V., Kevorkyan S.A. Practical methods for monitoring the nutritional value of highly productive cows in a modern complex. Biotechnology, selection, reproduction. Bulletin of the agro-industrial complex of the Upper Volga region. No. 4 (44), December, 2018, pp. 30-36.

6 Coulon J.B., Remond B. Variations in milk output and milk protein content in response to the level of energy supply to the dairy cows: A review. Livest. Prod. Sci. - 1991. -Vol. 29. – P. 31-47.

7 Sato H. Correlations between milk urea and plasma metabolites and milk fat and protein concentrations in dairy cows. J. Jpn. Vet. Med. Assoc. - 1998. – 51. – P. 242-245.

8 Orsolya Baticz, Sándor Tömösközi and László Vida. Concentrations of citrate and ketone bodies in cow's raw milk. Periodica polytechnica ser. Chem. Eng. - 2002. - Vol. 46, No. 1–2. - P. 93–104.

9 25 Duffield T. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. Vet. Clin. North Am. Food AnimPract. - 2000. - Vol. 16(2). – P. 231-53.

10 Papusha N.V. Milk urea as an indicator of the usefulness of feeding black-and-white cows. International research journal. Agricultural sciences. No. 7(73). July, 2018.

Acknowledgment

The team of authors expresses gratitude to the CEO of Aina Dairy Farm LLP for the opportunity to conduct research work on this farm Mr. Karazhanov Kayyrgeldy Akzhanovich, as well as the chief animal technician - Saduov Nurlan. We also express our gratitude for the support in the implementation of the project activities for Mr. Saginbaev Azamat Kuandykovich, CEO of the Republican Chamber of Dairy and Combined Cattle Breeds. The implementation of the project was carried out at the expense of funding within the framework. The research results presented in this work were carried out within the framework of grant financing of the program of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan under the budget program 217 "Development of Science", subprogram 102 "Grant Financing of Scientific Research", according to the priority "Sustainable development of the agro-industrial complex and the safety of agricultural products "under the project AR08956241" Indicators of the usefulness of the rations for feeding dairy cows".

СҮТТІ СИЫРЛАРДЫ АЗЫҚТАНДЫРУДЫҢ СҮТ ҚҰРАМЫНДАҒЫ МОЧЕВИНА МӨЛШЕРІНЕ ӘСЕРІ

Д.К. Айтмуханбетов¹, С.К. Бостанова², М.Ф. Валиева², Г. Шарипова²

*¹Ірі қара малдың сүт және аралас тұқымдарының Республикалық Палатасы
Нұр-Сұлтан, Қазақстан, daulet-kerei@mail.ru*

*²С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

Түйін

Бұл мақалада сүт құрамындағы негізгі компоненттердің (май, ақуыз, несепнәр) құрамы бойынша тауарлы сүт фермасындағы сауын сиырлардың азықтандыру деңгейі мен денсаулық жағдайының нәтижелері келтірілген. Зерттеудің мақсаты - сиыр сүт өнімділігі мен сүтінің құрамын зерттеу, шаруашылық рационындағы азықтандыру деңгейі мен негізгі қоректік заттардың құрамын талдау болды. Зерттеу объектісі «Айна сүт фермасы» ЖШС-нің 483 бас мөлшеріндегі голштин сиырлары болды. Зерттеулер жалпы қабылданған зоотехникалық әдістер бойынша жүргізілді және мемлекетаралық, мемлекеттік стандарттар бойынша талдау жүргізуге арналған заманауи қондырғылар қолданылды. Сүтті сиырлардың рационында шикі ақуыздың нормасының 17,4% ҚЗ дейін жоғарылауы бірінші топтағы сиырлардың сүтіндегі нормамен салыстырғанда мочевиная мөлшерінің 2,3% -ға ұлғаюына әкелді, ал екінші топтағы сүттегі мочевиная мөлшері қолданыстағы шектерде қалды.

Кілт сөздер: Сүт өнімділігі, май, ақуыз, несепнәр, азық, химиялық құрамы, қоректілігі.

ВЛИЯНИЕ КОРМЛЕНИЯ МОЛОЧНЫХ КОРОВ НА СОДЕРЖАНИЕ МОЧЕВИНЫ В МОЛОКЕ

Айтмуханбетов Д.К.¹, . Бостанова С.К.², Валиева М.Ф.², Шарипова Г.²

*¹Республиканская палата молочных и комбинированных пород крупного рогатого скота
г. Нур-Султан, Казахстан, daulet-kerei@mail.ru*

*²Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
г. Нур-Султан, Казахстан*

Аннотация

В данной статье приведены результаты уровня кормления и состояния здоровья дойных коров в товарном молочном хозяйстве по содержанию основных компонентов в молоке (жир, белок, мочевиная). Целью исследований явилось изучение молочной продуктивности и состава молока коров, анализ уровня кормления и содержания основных питательных веществ в рационе хозяйства. Объектом исследований были коровы голштинской породы в количестве 483 головы ТОО «Молочная ферма «Айна». Исследования проводились по общепринятым зоотехническим методикам с применением современного оборудования для проведения анализов и межгосударственных и государственных стандартов. Повышение нормы содержания сырого протеина в рационах дойных коров до 17,4% СВ привело к увеличению содержания мочевины на 2,3% в сравнении с нормой в молоке коров первой группы, в то время как содержание мочевины в молоке 2-ой группы осталось в пределах допустимых значений.

Ключевые слова: Молочная продуктивность, жир, белок, мочевиная, корм, химический состав, питательность.

doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).520

УДК 639.3.338.45:63

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ТИЛЯПИИ (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) В ПРУДАХ НА ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ВОДЕ

Бадрылова Н.С.¹

Жан Рын Мин²

Адакбек К.²

Булавин Е.Ф.¹

¹ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»

г. Алматы, Казахстан

E-mail: kazniirh@mail.ru

² Научно-исследовательский институт водных продуктов

г. Урумчи, Китайская Народная Республика

Аннотация

Статья написана по результатам работ, проведенных в рамках совместного международного научно-технологического проекта №2019E01013 «Изучение и внедрение технологии высокопроизводительного выращивания рыбы тилляпии (*Oreochromis niloticus*) в Казахстане».

В статье представлены биотехнические приемы выращивания товарной продукции тилляпии в поликультуре с клариевым сомом в прудах на геотермальной воде. Отражены данные по выращиванию тилляпии при высоких плотностях посадки, с применением разработанного в Китае автоматического корморазбрасывателя и аэратора для повышения содержания кислорода в воде.

Приведены результаты мониторинга основных показателей среды в прудах: температурного и кислородного режимов, водородного показателя. Представлены данные динамики абиотических факторов среды и их влияние на темп роста тилляпии и клариевого сома. Представлен анализ по основным рыбоводно-биологическим показателям тилляпии, клариевого сома; определены факторы, влияющие на темп их роста и выживаемость. Приведены данные статистических исследований продукционных возможностей тилляпии и клариевого сома. Показана принципиальная возможность выращивания теплолюбивых объектов аквакультуры на геотермальной воде в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана, выраженная в хорошей выживаемости и высокой рыбопродуктивности.

Ключевые слова: аквакультура, тилляпия, поликультура, геотермальная вода, плотность посадки

Введение

Тилляпия является популярным объектом рыбоводства во многих зарубежных странах. Для рыбоводства Казахстана это новый вид. Ценные биологические и хозяйственные качества, быстрый рост, хорошая приспособляемость и резистентность ко многим заболеваниям делают тилляпию перспективным объектом промышленного рыбоводства.

Объективной необходимостью развития аквакультуры в РК является расширение ас-

сортимента объектов аквакультуры, культивирование продуктивных особо ценных видов рыб. Решение данной задачи связано с диверсификацией производства и введением в хозяйственный оборот новых, ранее не используемых технологий. Внедрение эффективных технологий выращивания тилляпии и клариевого сома с использованием источников с теплой водой на рыбоводных предприятиях Казахстана позволит повысить их рентабельность.

Материалы и методы исследований

Выращивание товарной продукции тилляпии на геотермальной воде проводилось в рыбоводном хозяйстве ТОО «Tengry Fish» в Алматинской области. Целью исследований

явилось определение эффективности биотехнических приемов поликультурного выращивания тилляпии в прудах на теплой воде при высокой плотности посадки. Материалом для

исследований служили тилыпия и клариевый сом.

Качество воды в прудах определяли по методикам принятым в гидрохимии [1]. Для анализа влияния внешних факторов среды на темп роста тилыпии отслеживали значения температуры и содержания кислорода в воде ежедневно. Определение температуры и содержания кислорода в воде производили с помощью гидроанализатора «МАРК-302Э», активную реакцию воды (рН) – рН метром. Наличие био-генов в воде определяли с помощью экспресс

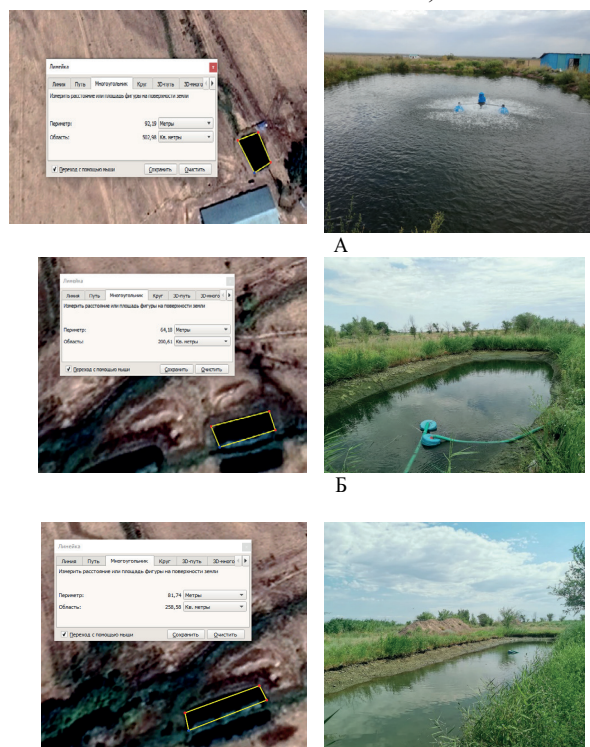
Результаты

Исследования по определению эффективности биотехнических приемов выращивания товарной продукции тилыпии в поликультуре с клариевым сомом проводилось в 3-х прудах ТОО «Tengry Fish» в течение 106 дней. Рекомендуемая технология заключалась в применении высоких плотностей посадки тилыпии. Для тилыпии плотность посадки составила 15000 шт/га, для клариевого сома – 750 шт/га. Перед началом работ была проведена подготовка прудов: выкошена растительность, выровнено дно, проведена их дезинфекция хлорной известью. При выращивании рыбы при высокой плотности посадки в прудах проводилась

– тестов «Tetra». Определение рыбоводно-биологических показателей рыб, составляющих первичную базу данных, производилось по методикам, принятым в рыбоводстве [2]. При выращивании тилыпии использовали зарубежную нормативно-технологическую литературу [3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13]. Полученные данные обрабатывали методами биологической статистики [14]. Математическая и статистическая обработка полученных результатов выполнена в программных пакетах «Microsoft Excel 8 0».

дополнительная аэрация при помощи специальных прудовых аэраторов. Для кормления тилыпии использовали искусственный производственный корм производства «Aller Aqua». При помощи автоматических кормушек корм рассеивался по большей части поверхности пруда.

В ТОО «Tengry Fish» выращивание тилыпии и клариевого сома проводили в двух производственных прудах площадью 0,02 га (итого 0,04 га) и одном экспериментальном пруду 0,08 га. Общая площадь прудов составила 0,12 га. Космоснимки с указанием размера и вида прудов представлены на рисунке ниже (рисунок 1).



А – Экспериментальный пруд, Б и В – Производственные пруды
Рисунок 1 – Пруды, используемые для выращивания тилыпии в ТОО «Tengry Fish»

Вода в пруды в ТОО «Tengry Fish» поступала из скважины со средней температурой до 28°C. Данные по распределению концентраций главных ионов и общая минерализация воды в прудах представлены в таблице ниже (таблица 1).

Таблица 1 – Данные гидрохимического анализа воды в прудах ТОО «Tengry Fish»

Показатели	Экспериментальный №1	Производственный №1	Производственный №2
Жесткость, мг-экв/дм ³	4,4	4,4	4,5
Гидрокарбонаты, г/дм ³	188,1	194,1	196,0
Сульфаты, мг/дм ³	84,0	83,4	82,7
Хлориды, мг/дм ³	30,1	28,4	25,1
Кальций, мг/дм ³	36,4	37,1	35,7
Магний, мг/дм ³	33,4	30,2	30,1
Натрий+Калий, мг/дм ³	20,0	22,8	23,1

По результатам проведенного анализа воды прудов ТОО «Tengry Fish» было отмечено, что значения основных гидрохимических показателей всех прудов удовлетворяют требованиям, предъявляемым при выращивании тилапии и клариевого сома в прудах. Резуль-

таты динамики гидрохимических показателей в прудах в период выращивания тилапии в поликультуре с клариевым сомом (по месяцам) в ТОО «Tengry Fish» показаны в таблице ниже (таблица 2).

Таблица 2 - Данные гидрохимических показателей воды в прудах ТОО «Tengry Fish»

Месяц	Место отбора проб	T °C	O ₂ , мг/дм ³	pH, ед.
Июнь	Экспериментальный № 1	28,1	7,1	8,0
	Производственный № 1	28,3	7,2	8,1
	Производственный № 2	28,4	7,4	7,7
Июль	Экспериментальный № 1	28,5	7,3	7,0
	Производственный № 1	28,6	7,7	7,1
	Производственный № 2	28,7	7,3	7,4
Август	Экспериментальный № 1	27,6	7,0	8,3
	Производственный № 1	27,9	7,1	8,3
	Производственный № 2	27,4	7,6	7,6
Сентябрь	Экспериментальный № 1	24,8	7,2	8,3
	Производственный № 1	24,0	7,2	8,2
	Производственный № 2	23,9	6,9	8,1
Октябрь	Экспериментальный № 1	23,4	7,1	8,0
	Производственный № 1	23,2	7,0	8,1
	Производственный № 2	23,1	6,8	8,2

По результатам исследований гидрохимические показатели в прудах в течение рыболовного сезона находились в допустимых пределах [5,6]. В период с июня по октябрь включительно значения температуры воды в прудах колебались от 23,1 до 28,7 0C. Значения

кислорода в воде не опускалось ниже 6,8 мг/л, активная реакция воды (pH) варьировала от 7,0 до 8,3 ед. Данные по содержанию биогенов (мг/дм³) в воде прудов ТОО «Tengry Fish» представлены в таблице ниже (таблица 3).

Таблица 3 - Данные содержания биогенов (мг/дм³) в воде прудов ТОО «Tengry Fish»

Месяц	Место отбора проб	NH ⁴	NO ²	NO ³	PO ⁴
Июнь	Экспериментальный № 1	0,01	0,012	0,11	0,03
	Производственный № 1	0,04	0,014	0,13	0,11
	Производственный № 2	0,03	0,021	0,16	0,13
Июль	Экспериментальный № 1	0,07	0,029	0,13	0,05
	Производственный № 1	0,12	0,025	0,10	0,20
	Производственный № 2	0,08	0,010	0,10	0,40
Август	Экспериментальный № 1	0,017	0,017	0,15	0,05
	Производственный № 1	0,07	0,019	0,15	0,15
	Производственный № 2	0,07	0,025	0,20	0,15
Сентябрь	Экспериментальный № 1	0,05	0,005	0,15	0,30
	Производственный № 1	0,08	0,006	0,14	0,20
	Производственный № 2	0,02	0,005	0,12	0,45
Октябрь	Экспериментальный № 1	0,04	0,003	0,13	0,09
	Производственный № 1	0,06	0,004	0,11	0,11
	Производственный № 2	0,01	0,002	0,12	0,15

Наблюдения за динамикой биогенов не выявили значительных отклонений от оптимальных значений [5,6]. В целом, значения основных гидрохимических показателей воды в прудах рыбоводного хозяйства ТОО «Tengry Fish» соответствовали технологическим требованиям для выращивания теплолюбивых объектов аквакультуры.

В течение периода выращивания регулярно проводились контрольные обловы с целью определения мониторинга темпа роста.

Таблица 4 – Показатели тилапии и клариевого сома, выращенных в прудах ТОО «Tengry Fish»

Показатели	Ед. изм	Значения	
		тилапия	клариевый сом
Вид рыб			
Площадь пруда	га	0,12	
Период выращивания	сутки	106	
Плотность посадки	шт/га	15000	750
Начальная масса (m±)	г	180±18,6	200±21,7
Конечная масса	г	610±53,1	1100±74,2
Абсолютный прирост	г	430	900
Среднесуточный прирост	г	4,06	8,5
Выживаемость	%	90	86,5
Рыбопродуктивность	кг/га	6108,3	586
Общая рыбопродуктивность	кг/га	6694,3	
Кормовой коэффициент	ед.	1,89	1,28

Товарная продукция тилапии, выращенная в прудах на геотермальной воде в ТОО «Tengry Fish» представлена на рисунке ниже (рисунок 2).



Рисунок 2– Товарная продукция тилапии ТОО «Tengry Fish»

Товарная продукция клариевого сома, выращенная в прудах на геотермальной воде в ТОО «Tengry Fish» представлена на рисунке ниже (рисунок 3).



Рисунок 3 – Товарная продукция клариевого сома в ТОО «Tengry Fish»

В результате внедрения высокоэффективной технологии поликультурного выращивания тилапии с клариевым сомом в прудах на теплой воде в ТОО «Tengry Fish» рыбопродуктивность тилапии смогла достигнуть высоких значений - 6108,3 кг/га.

Обсуждение результатов и заключение

В результате поликультурного выращивания с клариевым сомом при высокой плотности посадки тилапии в прудах рыбоводного хозяйства ТОО «Tengry Fish» на теплой воде были достигнуты высокие значения выживаемости до 90% (тилапии) и до 86,5% (клариевого сома).

При этом прирост абсолютных значений массы тилапии составил 430 г и клариевого сома - 900 г, а прирост их за сутки составлял 4,06 г и 8,5 г соответственно. Кормовой коэффициент искусственного корма у тилапии был равен 1,89 ед., у клариевого сома -1,28 ед.

В результате исследований была показана перспектива поликультурного выращивания в прудах рыбоводных предприятий РК на теплой воде из подземного источника тилапии при вы-

сокой плотности посадки совместно с кларием.

Внедрение биотехники поликультурного прудового выращивания тилапии на воде из геотермальной скважины при значительных плотностях посадки продемонстрировала состоятельность разработанных методик и применимость их к условиям рыбоводных хозяйств Казахстана. Использование специального рыбоводного оборудования, разработанного в Китае: автоматического корморазбрасывателя и прудовых аэраторов; использование для кормления искусственных производственных кормов производства «Aller Aqua», а также соблюдение биотехники выращивания позволило достичь высоких значений рыбопродуктивности тилапии равной 6108,3 кг/га.

Список литературы

- 1 Семенов, А.Д. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши [Текст] / А.Д. Семенов. - Л.: Гидрометеиздат, 1997. – 541 с.
- 2 Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб [Текст] / И.Ф. Правдин. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
- 3 Козлов, В.И. Аквакультура [Текст] / В.И. Козлов, А.Л. Никифоров-Никишин, А.Л.Бородин. - М: КолоС, 2006 г – 444 с.
- 4 Пономарева, С.В. Фермерская аквакультура [Текст]: рекомендации / С.В. Пономарева, Лагуткина Л.Ю., Кирива И.Ю. - М., 2007. – 193 с.
- 5 Привезенцев, Ю.А. Методические рекомендации по воспроизводству и выращиванию тилляпии рода *Oreochromis* [Текст] / Ю.А. Привезенцев. - М.: КолосС, 2006. – 23 с.
- 6 Боронецкая, О.И. Технология выращивания тилляпий в прудах с геотермальной водой [Текст]: автореф. дис...канд.с-х. наук / О.И. Боронецкая. - М.: ТСХА, 1993. – 25 с.
- 7 Тетдоев, В.В. Воспроизводство и выращивание тилляпии с разными экологическими условиями [Текст]: автореф. дис...канд.биол. наук / В.В. Тетдоев. – М.: РГАЗУ, 2009.- 26 с.
- 8 Фаттолахи, М. Весовой и линейный рост африканского сома (*Clarias gariepinus* Burchell) в зависимости от факторов среды и качества корма [Текст]: автореф. дисс...канд. сельскохоз. наук / М.Фаттолахи. – М.: Моск. с.-х. акад., 2006. – 23 с.
- 9 Zharkenov, D. K. The results of nile tilapia (*Oreochromis niloticus* l.) Breeding in pond farm of almaty region using locally made experimental productive food / D. K. Zharkenov // Ecology environment and conservation journal 0971765X - India Vol 23, Issue 3, 2017; 1273-1280 p.
- 10 Сыздыков, К. Н. Научные исследования в рыбном хозяйстве [Текст]: учебник / К.Н. Сыздыков, А.С. Асылбекова, Г.А. Аубакирова, Ж.Б. Куанчалеев, Э.Б. Марленов. - Астана : КазАТУ им. С.Сейфуллина, 2019. - 202 с.
- 11 Аубакирова, Г.А. Гидробиоттарды өсіру технологиясы [Текст]: оқу құралы / Г.А. Аубакирова, Г. Т.Бектембаева. - Астана: С. Сейфуллин атындағы ҚазАТУ, 2015. - 97 б.
- 12 Аубакирова, Г. А. Аквакультура [Текст]. учеб. пособие / Г. А. Аубакирова - Астана: КазАТУ им.С.Сейфуллина, 2014. - 101 с.
- 13 Морузи, И. В. Аквакультура [Текст]. учебник / И. В.Морузи, Е.В.Пищенко, Г.А.Аубакирова, К.Н.Сыздыков, К.Ш. Нургазы. - Астана: КазАТУ им. С.Сейфуллина, 2016. - 312 с.
- 14 Лакин, Г.Ф. Биометрия [Текст] / Г.Ф. Лакин. - М.: Высшая школа, 1990. - 348 с.

References

- 1 Semenov A.D. Guide to Chemical Analysis of Terrestrial Surface Waters. - L.: Gidrometeoizdat, 1997. – 541 s.
- 2 Pravdin I.F. Fish Study Guide. – М.: Pishchevaia promyshlennost', 1966. – 376 s.
- 3 Kozlov V.I., Nikiforov-Nikishin A.L., Borodin A.L. Aquaculture. - М: KoloS, 2006 g – 444 s.
- 4 Ponomareva S.V., Lagutkina L.Iu., Kiriva I.Iu. Farm aquaculture. Rekomendatsii. - М., 2007. – 193 s.
- 5 Privezentsev Iu.A. Guidelines for the reproduction and cultivation of tilapia of the genus *Oreochromis*. - М.: KolosS, 2006. – 23 s.
- 6 Boronetskaia O.I. Technology for growing tilapia in ponds with geothermal water / Avtoref.dis. kand.s-kh. nauk. М.: TSKhA, 1993. – 25 s.
- 7 Tetdov V.V. Reproduction and cultivation of tilapia with different environmental conditions / Avtoref.dis.kand.biол. nauk. – М.: RGAZU, 2009.- 26 s.
- 8 Fattolakhi M. Weight and linear growth of African catfish (*Clarias gariepinus* Burchell) depending on environmental factors and feed quality / Avtoref. diss.kand. sel'skokhoz. nauk. – М.: Моск. s.-kh. akad., 2006. – 23 s
- 9 Zharkenov D. K., Isbekov K.B., Sadykulov T.S., Jozsef Pekli, Badryzlova N. S. The results of nile tilapia (*Oreochromis niloticus* l.) Breeding in pond farm of almaty region using locally made experimental productive food// // Ecology environment and conservation journal 0971765X- India Vol

23, Issue 3, 2017; Page No.(1273-1280)

10 Syzdykov K. N., Asylbekova A.S., Aubakirova G.A., Kuanchaleev Zh.B., Marlenov E.B. Scientific research in fisheries: textbook. - Astana : KazATU im. S.Seifullina, 2019. - 202 s.

11 Aubakirova G.A. Bektembaeva G.T. Technology of cultivation of hydrobiotics: textbook. - Astana : KazATU im. S.Seifullina, 2015. - 97 b.

12 Aubakirova G. A. Aquaculture: textbook. allowance. - Astana : KazATU im.S.Seifullina, 2014. - 101 s.

13 Moruzi I. V., Pishchenko E.V., Aubakirova G.A., Syzdykov K.N., Nurgazy K.Sh. Aquaculture: textbook. - Astana: KazATU im. S.Seifullina, 2016. - 312 s.

14 Lakin G.F. Biometrics. - M.: Vysshaya shkola, 1990. - 348 s

ГЕОТЕРМАЛЬДІ СУ ТОҒАНЫНДА ТИЛЯПИЯ БАЛЫҒЫН (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) ӨСІРУ

Бадрызлова Н.С.¹

Жаң Рыңмиң²

Адақбек Қ.²

Бұлавин Е.Ф.¹

¹ Балық шаруашылығы ғылыми -өндірістік орталығы

Алматы қ., Қазақстан

E-mail: kazniirh@mail.ru

² Су өнімдері ғылыми-зерттеу институты

Үрімші, Қытай Халық Республикасы

Түйін

Мақала №2019Е01013 «Қазақстанда тилипия (шытыра) балығын (*Oreochromis niloticus*) жоғары өнімділікпен өсіру технологиясын зерттеу және енгізу» деп аталатын халықаралық ғылыми-технологиялық бірлескен жобаның аясында жүргізілген жұмыстардың нәтижесімен жазылды.

Қытайда әзірленген автоматты жем шашқыш және судағы оттегі мөлшерін арттыру үшін аэратор қолдана отырып Қазақстанның балық өсіру шаруашылықтарында тилипия балығын поликультурада кларий жайынымен бірге өсірудің тиімділігі жоғары технологияларын зерттеу және өндіріске енгізу жұмыстары жүргізілді.

Сонымен қатар, тоғандарда жүргізілген кешенді зерттеу жұмыстарының негізгі көрсеткіштерін бақылау нәтижелері келтірілген яғни, температура мен оттегі режимі, сутегі көрсеткіші. Абиотикалық экологиялық факторлардың динамикасы және олардың тилипия мен кларий жайындарының өсу қарқынына әсері көрсетілген. Тилипия және кларий жайындарының негізгі балық өсіру-биологиялық көрсеткіштері бойынша талдау ұсынылды; олардың өсу қарқыны мен өмір сүруіне әсер ететін факторлар анықталды. Тилипия мен кларий жайынының өнімділігі жайында статистикалық зерттеулер деректері келтірілген. Сондай-ақ, Қазақстанның балық өсіру шаруашылықтары жағдайында геотермалдық суда акваөсіру жылу сүйгіш объектілерін өсіру мүмкіндігі, жоғары өмір сүру және жоғары балық өнімділігі көрсетілген.

Кілт сөздер: акваөсіру, тилипия, поликультура, геотермальді су, отырғызу тығыздығы

**EXPERIENCE OF RAISING OF TILAPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*)
IN PONDS ON GEOTHERMAL WATER**

Badryzlova N.S.¹

ZHANG Renming²

Adakebaike K.²

Bulavin E.F.¹

¹Research and Production Center for Fisheries

Almaty, Kazakhstan

E-mail: kazniirh@mail.ru

²Research Institute of Aquatic Products

Urumqi, China

Abstract

Article written based on results of work carried out within the framework of joint international scientific and technological project №2019E01013 "Study and implementation of technology for high-performance growing of tilapia fish in Kazakhstan".

Article presents biotechnical methods of raising of tilapia in polyculture with Clarium catfish in ponds on geothermal water. Shows data on raising tilapia at high stocking densities using a China-developed automatic forage spreader and aerator to increase oxygen content of water.

Results of monitoring indicators: temperature and oxygen indicators, hydrogen index are presented. Data on dynamics of abiotic environmental factors and their influence are presented. Analysis of fish-breeding biological indicators is presented; factors influencing rate of their growth and survival are determined. Data of statistical studies of production capabilities are presented. Fundamental possibility of growing thermophilic aquaculture objects on geothermal water of fish farms in Kazakhstan is shown, expressed in good survival and high fish productivity.

Key words: aquaculture, tilapia, polyculture, geothermal water, stocking density

doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).761

УДК 631.67

ОТРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОРОШЕНИЯ

Байзакова А.Е., Калашиников А.А., Куртебаев Б.М., Мамучев Р.А.

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»

г. Тараз, Республика Казахстан

E-mail: a-baizakova@mail.ru

Аннотация

В настоящее время формируются новые тенденции мировой аграрной экономики и демографии, происходят глобальные климатические изменения в сторону усиления и удлинения периода жары и засухи, что резко отрицательно сказывается на урожайности многих важнейших сельскохозяйственных культур, включая кукурузу на зерно.

Прогнозы синоптиков подтверждают, что в последующие годы жара и засуха будут все более усиливаться. В этих условиях, чтобы противостоять негативным факторам, требуется существенное изменение элементов технологии возделывания различных сельскохозяйственных культур, которые должны быть направлены в сторону снижения отрицательного воздействия критических факторов на урожайность и продуктивность.

Поэтому совершенствование технологии возделывания сельскохозяйственных культур, с применением водосберегающих технологий орошения, является важнейшей задачей современного сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: орошаемое земледелие, водные ресурсы, урожайность, водосберегающие технологии, климат, агротехника, технологические карты

Введение

В Послании Президента Республики «Казахстан в новой реальности: Время действий» от 1 сентября 2020 года [1], указано, что «... Потери воды приближаются к 40% из-за того, что существующие системы орошения устарели. Для Казахстана, с нарастающим дефицитом водных ресурсов, такое положение не

приемлемо». В Послании Главы государства Касым-Жомарта Токаева от 2 сентября 2019 года [2], где Президент озвучил направление развития орошаемого земледелия путем широкого внедрения водосберегающих технологий орошения с доведением орошаемой площади до 3 млн га к 2030 году.

Материалы и методы исследований

Вместе с тем, учитывая современное состояние существующего орошаемого земледелия, низкий уровень производительности труда в отрасли, несовершенство используемых технологий, а также недостаточный уровень внедрения современных инновационных водосберегающих технологий не позволяют вести сельхозпроизводство на интенсивной основе.

Решением данной задачи являются: рациональное использование водных ресурсов, уменьшение потерь воды при транспортировке, снижение обострения дефицита поливной воды за счет изменения системы управления водными ресурсами с учетом вовлеченности водохозяйственных комплексов страны в сфере сельского хозяйства.

Применение водосберегающих способов орошения приведет к рациональному использованию воды, предотвращению указанных негативных явлений и сохранению плодородия почв. При этом одним из важнейших условий является снижение расхода воды на единицу произведенной продукции и создание экологически безопасной технологии полива.

Наиболее перспективным с этих позиций являются: капельное орошение. Внедрение инновационных технологий (капельное орошение) в современном сельском хозяйстве стало практически обязательным условием для эффективного ведения агробизнеса, рентабельного производства и получения гарантированных стабильных урожаев.

Перспективными культурами в Казахстане в соответствии с Государственной программой развития АПК (агропромышленного комплекса) 2017-2021 являются также кукуруза и соевые бобы для увеличения прибыльности зернового сектора на 30-40% при помощи новой схемы по распределению государственных грантов [3].

Посевы кукурузы в разных странах занимают около 132 млн га. Из них более 50 млн га сосредоточены в странах Американского континента. Приблизительно 25% мировой площади ее приходится на США. Большие площади заняты кукурузой в Аргентине, Бразилии и Мексике, а на территории Европы - в Румынии, Болгарии, Югославии, Венгрии и Чехословакии. Значительные площади заняты кукурузой в сосредоточены в странах СНГ, Китае и Индии.

Столь широкое распространение кукурузы объясняется достоинствами самой культуры (кукуруза - одно из наиболее продуктивных

Результаты

Демонстрационный участок (ДУ) был организован в 2021 году на землях ТОО «Qyzylsha Zher» в Шуском районе, в зоне Тасоткельского водохранилища на Тасоткельском массиве орошения.

ТОО «Qyzylsha Zher» располагает всем необходимым набором сельскохозяйственной техники для качественного и своевременного проведения агротехнических мероприятий, а также необходимым набором применяемых водосберегающих технологий орошения (капельное орошение и мелкодисперсное дождевание).

Природно-климатические условия демонстрационного участка (ДУ). Особенности природно-климатических условий ДУ являются значительная континентальность и засушливость. Так как ДУ расположен внутри Евразийского континента с удаленностью от океанов и особенностью атмосферной циркуляции, способствующей частому образованию ясной или малооблачной погоды, а также южным положением, что обеспечивает большой приток солнечного тепла.

Континентальность климата проявляется в резких температурных контрастах дня и ночи, зимы и лета, в быстром переходе от зимы к лету.

Лето на территории ДУ жаркое со средней

растений) с большой приспособляемостью к различным почвенно-климатическим условиям.

Применение перспективных систем орошения, таких как капельное орошение, характеризующееся высокой экономической и технологической эффективностью, позволит интенсивно выращивать кукурузу на зерно в больших масштабах.

Для условий южных регионов Казахстана технология возделывания кукурузы на зерно при капельном орошении включает в себя набор взаимосвязанных агротехнических, технологических и организационно-хозяйственных мероприятий, разработанных на основе передового опыта и научных исследований [4-11].

Отработка правильного применения водосберегающих технологий орошения кукурузы на зерно, невозможно без практического обучения и демонстраций этих технологий непосредственно на демонстрационных участках фермерских хозяйств.

июльской температурой, колеблющейся от 21 до 25°C. В отдельные дни температура воздуха достигает 45-48°C (абсолютный максимум). Самый холодный месяц - январь, средняя температура которого -8, -12°C на севере области и -4, -7°C на юге. Часто проникающий холодный арктический воздух зимой вызывает сильные морозы, достигающие -45, -50°C (абсолютный минимум).

Период со средней суточной температурой воздуха выше 0°C довольно продолжителен. Он составляет 240-250 дней.

Осадков выпадает мало (140-220 мм в год). По сезонам года осадки распределяются крайне неравномерно - большая часть их приходится на зимне-весенний период.

На территории ДУ преобладают восточное и северо-восточное направления ветра, а с южной стороны чаще проявляются ветры южного и юго-восточного направления. Средняя скорость их 2,5-3,5 м/с.

Почвенный покров ДУ. Вследствие неоднородности условий почвообразования, почвенный покров характеризуется разнообразием.

Пустынно-степная зона на которой расположен ДУ сложена толщами каменисто-галечниковых отложений, сменяющимися типичными лессовидными суглинками и глинами.

На территории ДУ преобладают сероземы - тип почв, образовавшихся в условиях резко континентального климата под полупустынной растительностью на лёссах, лёссовидных суглинках и древних аллювиальных отложениях. В верхних слоях почвенного покрова содержится до 2,5% гумуса. Эти грунты слабощелочные в верхних горизонтах и щелочные в нижних.

Регулярное проведение специальных оросительных мероприятий позволит возделывать культуры в таких условиях.

В 2021 году при участии Казахского НИИ водного хозяйства, на землях ТОО «Qyzylsha Zher» в Шуйском районе, Жамбылской области выращивалась кукуруза на зерно при использовании прогрессивной технологии капельного орошения (рисунок 1).

Все отработанные вопросы по возделыванию кукурузы на зерно на демонстрационном участке (площадью 5 га) с современной технологией агротехники представлены в разработанной технологической карте по производству работ (таблица 1).

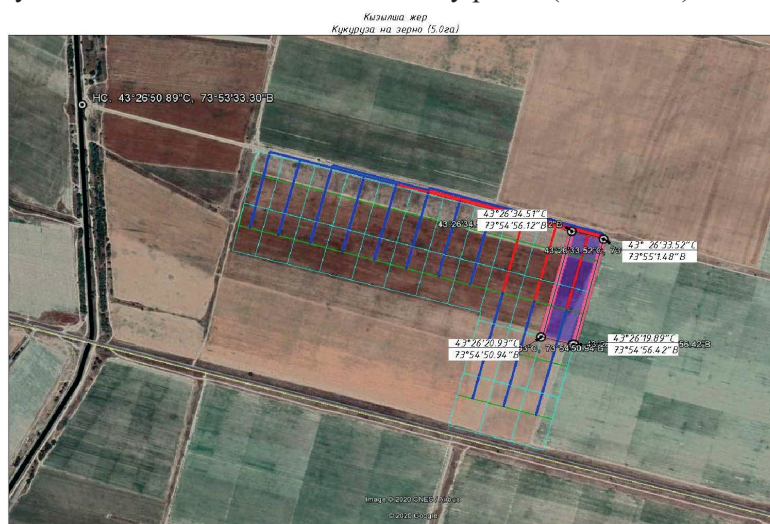


Рисунок 1 – Расположение демонстрационного участка

Таблица 1 - Технологическая карта по производству работ при возделывании кукурузы на зерно

№ п/п	Наименование и виды с/х работ	Объём, га	Наименование техники	Затраты на 1 га				Стоимость за весь объём (5 га), тыс. тенге	
				ГСМ		Оплата труда, тыс. тенге/га			Цена, тыс. тенге/га
				тыс. тенге	литр	механиза-торов	Под-собных рабочих		
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
1	Лущение стерни предшест. культуры	5,0	Джондир, Дисков Луцильн. caseill	5,70	30,00	6,60	0,00	12,30	61,48
2	Внесение минеральных удобрений	5,0	T-25+РУМ-0,35	0,95	5,00	2,55	0,00	3,50	17,48
3	Пахота зяби на глубину 30-32 см	5,0	Джондир, плуг 6 корпусн.	5,70	30,00	6,60	0,00	12,30	61,48
4	Закрытие влаги	5,0	МТЗ-80, С-11, БЗТ-1	0,95	5,00	0,38	0,00	1,33	6,63
5	Малавание с боронованием	5,0	МТЗ-82,1+рельс. мала	0,95	5,00	0,38	0,00	1,33	6,63

6	Предпосевная обработка	5,0	МТЗ-82,1+диск/луцильник	5,70	30,00	4,43	0,00	10,13	50,63
7	Посев кукурузы на зерно с одновременным прикатыванием	5,0	Джондир, сеялка	1,33	7,00	12,03	0,00	13,36	66,81
8	Междурядное рыхление	5,0	МТЗ-80, КРН – 4,2	1,90	10,00	7,26	0,00	9,16	45,82
9	Монтаж и установка СКО	5,0	вручную	0,00	0,00	0,00	36,74	36,74	183,70
10	Полив (1-ый-150 м3/га, 2-ой-150 м3/га и 3-ий-120 м3/га)	5,0	Прогрессивная (дискретная, капельная и др) технология полива	0,00	0,00	0,00	4,26	4,26	21,29
11	Ручная прополка	5,0	вручную	0,00	0,00	0,00	95,13	95,13	475,65
12	Полив (4-ый-100 м3/га, 5-ый-100 м3/га и 6-ой-100 м3/га)	5,0	Система капельного орошения	0,00	0,00	0,00	2,66	2,66	13,28
13	Химпрополка сорняков по всходам гербицидами	5,0	Т-25+ ОП 18	0,57	3,00	3,25	0,00	3,82	19,09
14	Химобработка против вредителей	5,0	МТЗ-80 ОБТ	0,57	3,00	3,25	0,00	3,82	19,09
15	Полив (7-ой-110 м3/га, 8-ой-110 м3/га и 9-ый-110 м3/га)	5,0	Прогрессивная (дискретная, капельная и др) технология полива	0,00	0,00	0,00	2,66	2,66	13,28
16	Внесение азотных удобрений	5,0	Т-25+РУМ-0,35	0,57	3,00	3,25	0,00	3,82	19,09
17	Внесение калийных удобрений	5,0	Т-25+ ОП 18	0,57	3,00	3,25	0,00	3,82	19,09
18	Полив (10-ый-120 м3/га, 11-ый-120 м3/га и 12-ый-120 м3/га)	5,0	Прогрессивная (дискретная, капельная и др) технология полива	0,00	0,00	0,00	2,66	2,66	13,28
19	Прополка сорняков вручную, 2-я	5,0	вручную	0,00	0,00	0,00	95,13	95,13	475,65

20	Полив с добавлением микроудобрений (13-ый-150 м3/га)	5,0	Прогрессивная (дискретная, капельная и др) технология полива	0,00	0,00	0,00	1,42	1,42	7,10
21	Химобработка против вредителей	5,0	МТЗ-80 ОБТ	0,57	3,00	3,25	0,00	3,82	19,09
22	Химобработка против болезней	5,0	МТЗ-80 ОБТ	0,57	3,00	3,25	0,00	3,82	19,09
23	Полив (14-ый-130 м3/га, 15-ый-120 м3/га и 16-ый-120 м3/га)	5,0	Прогрессивная (дискретная, капельная и др) технология полива	0,00	0,00	0,00	2,66	2,66	13,28
24	Внесение стимулятора роста микроудобрение	5,0	Через СКО	0,00	0,00	0,00	1,42	1,42	7,10
25	Полив (17-ый-120 м3/га, 18-ый-120 м3/га и 19-ый-120 м3/га)	5,0	Прогрессивная (дискретная, капельная и др) технология полива	0,00	0,00	0,00	2,66	2,66	13,28
26	Химпрополка сорняков гербицидами	5,0	Т-25+ ОП 18	0,57	3,00	3,25	0,00	3,82	19,09
27	Полив (20-ый-100 м3/га, 21-ый-100 м3/га и 22-ой-100 м3/га)	5,0	Прогрессивная (дискретная, капельная и др) технология полива	0,00	0,00	0,00	2,66	2,66	13,28
28	Обработка микроудобрениями и биостимуляторами	5,0	Т-25+ ОП 18	0,57	3,00	3,25	0,00	3,82	19,09
29	Полив (23-ий-150 м3/га, 24-ый-150 м3/га и 25-ый-150 м3/га)	5,0	Прогрессивная (дискретная, капельная и др) технология полива	0,00	0,00	0,00	4,26	4,26	21,29
30	Полив с внесением минеральных удобрений (26-ой-170 м3/га)	5,0	Прогрессивная (дискретная, капельная и др) технология полива	0,00	0,00	0,00	1,42	1,42	7,10
31	Химобработка против вредителей	5,0	Т-25+ ОП 18	0,57	3,00	3,25	0,00	3,82	19,09

32	Полив (27-ой-150 м3/га, 28-ой-150 м3/га и 29-ый-150 м3/га)	5,0	Прогрессивная (дискретная, капельная и др) технология полива	0,00	0,00	0,00	4,26	4,26	21,29
33	Химпрополка сорняков гербицидами	5,0	Т-25+ ОП 18	0,57	3,00	3,25	0,00	3,82	19,09
34	Подкормка минеральными удобрениями	5,0	Т-25+РУМ-0,35	0,57	3,00	3,25	0,00	3,82	19,09
35	Полив (30-ый-150 м3/га, 31-ый-150 м3/га и 32-ой-150 м3/га)	5,0	Прогрессивная (дискретная, капельная и др) технология полива	0,00	0,00	0,00	4,26	4,26	21,29
36	Химобработка против вредителей	5,0	МТЗ-80 ОБТ	0,57	3,00	3,25	0,00	3,82	19,09
37	Химобработка против болезней	5,0	МТЗ-80 ОБТ	0,57	3,00	3,25	0,00	3,82	19,09
38	Полив (33-ий-150 м3/га, 34-ый-150 м3/га и 35-0й-150 м3/га)	5,0	Прогрессивная (дискретная, капельная и др) технология полива	0,00	0,00	0,00	4,26	4,26	21,29
39	Обработка микроудобрениями и биостимуляторами	5,0	Т-25+ ОП 18	0,57	3,00	3,25	0,00	3,82	19,09
40	Полив (36-ой-150 м3/га, 37-ой-130 м3/га и 38-0й-130 м3/га)	5,0	Прогрессивная (дискретная, капельная и др) технология полива	0,00	0,00	0,00	4,26	4,26	21,29
41	Полив (39-ый-150 м3/га, 40-ой-150 м3/га и 41-0й-150 м3/га)	5,0	Прогрессивная (дискретная, капельная и др) технология полива	0,00	0,00	0,00	4,26	4,26	21,29
42	Демонтаж системы капельного орошения	5,0		0,00	0,00	0,00	49,39	49,39	246,95
43	Уборка кукурузы на зерно	5,0	Джондир, РКС-6	0,00			214,68	214,68	1073,38
44	Вывоз кукурузы на зерно	5,0	Камаз с прицепом. Зед.соб. Зед.наем.	17,10	90,00	25,60	42,50	85,20	426,00
	ИТОГО:			48,26	254,0	111,29	583,57	743,11	3715,57

45	Семена кукурузы на зерно – 160 тенге/кг, кг/га	22,00						3,52	17,600
46	Удобрения минеральные (N-15 кг/га, P-15 кг/га, K-15 кг/га д.в.) – 100200 тенге/тонна	0,20						20,04	100,20
47	Удобрение азотные - 33 тенге/кг	2250,00						74,25	371,25
48	Удобрение калийные -140 тенге/кг	500,00						70,00	350,00
49	Стимулятор роста микроудобрения - 400 тенге/кг	10,00						4,00	20,00
50	Гербициды							69,40	347,00
51	Фунгициды							50,50	252,50
52	Инсектициды							33,30	166,50
	Всего							325,01	1625,05
	ИТОГО							1068,12	5340,615
	Накладные расходы 10%								534,062
	ИТОГО при капельном орошении общая стоимость на 5 га для кукурузы на зерно								5874,677

В течение вегетации в 2021 году на ДУ на опытных участках для непосредственной демонстрации возделывания кукурузы на зерно при применении водосберегающей технологии капельного орошения были проведены 2 Дня поля 25 мая и 3 сентября (рисунки 2,3)

В результате апробации были получены следующие результаты. В 2021 году на ДУ ТОО "QZYLSHA ZHER" была посеяна кукуруза на зерно сорт Майами производства Государства Израиль под системой капельного орошения.



Рисунок 2



Рисунок 3

Вся технология возделывания кукурузы на зерно была скорректирована, отработана и практически выдержана, что позволило получить урожайность 14,5 тонн с 1 гектара при

Обсуждение результатов и заключение

Во время проведения исследований был выявлен положительный эффект применения системы капельного орошения:

1. В различные фазы роста и развития капельный полив позволяет обеспечить подачу удобрений с поливной водой. Это позволяет оптимизировать питательный режим растений с учетом их требований. При этом сокращаются затраты труда и количество необходимых удобрений примерно в 2 раза;

2. Все агротехнические мероприятия можно проводить в оптимальные сроки одновременно с орошением. Это позволяет создать

влажности 14,46% во время уборки.

Зерновая масса кукурузы, без дополнительной сушки, была складирована на хранение в специально отведенные помещения.

лучшую организацию труда и ритмичность в использовании сельскохозяйственных машин, так как увлажнение поверхности поливного участка не мешает их работе;

3. Исключается возможность водной эрозии почвы, поэтому такой вид полива можно применять даже на крутых склонах и не выровненных участках, а также участках неправильной формы;

4. Позволяют использовать маломощные водные источники;

5. Подача гербицидов в коневитаемую зону растений производится через систему

полива с поливной водой, исключая дополнительные трудозатраты;

6. Подача поливной воды при применении системы капельного орошения предотвращает солнечные ожоги, заболевание растений и способствует получению высококачественных урожаев;

7. Эксплуатационные затраты при проведении капельного орошения значительно ниже, чем при дождевании из-за низкого давления в поливной сети.

Всего за период вегетации на ДУ ТОО

«Qyzylysha Zher» был произведен 41 полив кукурузы на зерно с поливными нормами от 100 до 150 м³/га с периодичностью, согласно расчету режима орошения культуры при капельном поливе. Это позволило получить 14,5 тонн товарного зерна на гектар.

Отработанная технология возделывания кукурузы на зерно с применением водосберегающих технологий капельного орошения, показавшая не плохие результаты и может в дальнейшем успешно применяться сельхозтоваропроизводителями.

Список литературы

- 1 Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева «Казахстан в новой реальности: Время действий» от 1 сентября 2020 года : [Электронный ресурс] / Официальный сайт Президента Республики Казахстан.– 2020.– Режим доступа: https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-1-sentyabrya-2020-g свободный (дата обращения 17.09.2021).
- 2 Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева 2 сентября 2019 года «Конструктивный общественный диалог – основа стабильности и процветания Казахстана»: [Электронный ресурс] / Официальный сайт Президента Республики Казахстан.– 2019.– Режим доступа: https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana свободный (дата обращения 17.09.2021).
- 3 Государственная Программа развития АПК на 2017-2021 гг.: [Электронный ресурс] / Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан.–2017.– Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000423> свободный (дата обращения 17.09.2021).
- 4 Angold, Y.V. Water-saving technologies and irrigation facilities / Zharkov, V.A., Kalashnikov, A.A. // Water Practice and Technology.– 2015.– Vol. 10(3). –P. 556–563.– ISSN 1751-231X .
- 5 Kang, J. An integrated strategy for improving water use efficiency by understanding physiological mechanisms of crops responding to water deficit: Present and prospect [Текст] / Hao, X., Zhou, H., Ding, R. //Agricultural Water Management.– 2021.–Vol. 255.–Article Number 107008.–ISSN 0378-3774.
- 6 Angold Ye.V. Features of impulse sprinkling technology / Zharkov V.A., Kalashnikov A.A., Balgabayev N.N. // Water Science & Technology: Water Supply. – 2016. – London.– Vol. 16 (5).– P. 1178-1184. –ISSN 1606-9749.
- 7 Balgabaev N.N. The Technology of Cultivating Lump Crops with Mist Sprinkling in the Conditions of the Zhambyl Region [Текст] / Kalashnikov A.A., Baizakova A.E. // OnLine Journal of Biological Sciences. –2017.– Vol. 17 (2).– P. 110-120. –ISSN 1608-4217.
- 8 Gong F. Wireless sensor-based soil composition detection and high-efficiency water-saving irrigation in agricultural water conservancy applications [Текст] / Jiang, X. // Arabian Journal of Geosciences.–2021.– Vol. 14 (16).– Article Number 1585. –ISSN 1866-7511.
- 9 Kalashnikov A Resource-saving technology and an efficient drip irrigation system based on renewable energy sources [Текст]/ Baizakova A., Kalashnikov P.// Ecology, Environment and Conservation Journal.– 2017.– Vol. 23 (2).– P. 766-779. –ISSN 0971-765X.
- 10 Yelnazarkyzy R. Soybean yield and vegetative water consumption in various irrigation methods [Текст] / Kenenbayev S.B., Ospanbayev Z.O., Kalashnikov P.A.//Journal of Ecological Engineering.– 2020.– Vol. 21(3).– P. 87–93.– ISSN 2081-139X.
- 11 Zhai Y. Life cycle water footprint analysis of crop production in China [Текст] / Zhang T., Ma X., Shen X., Ji C., Bai Y., Hong J.//Agricultural Water Management.– 2021.–Vol. 2561.– Article Number 107079. –ISSN 0378-3774.

References

- 1 Poslanie Glavy gosudarstva Kasym-ZHomarta Tokaeva «Kazakhstan v novej real'nosti: Vremya dejstvij» ot 1 sentyabrya 2020 goda : [Elektronnyj resurs] / Oficial'nyj sajt Prezidenta Respubliki Kazahstan.– 2020.– Rezhim dostupa: https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-1-sentyabrya-2020-g-svobodnyj (data obrashcheniya 17.09.2021).
- 2 Poslanie Glavy gosudarstva Kasym-ZHomarta Tokaeva 2 sentyabrya 2019 goda «Konstruktivnyj obshchestvennyj dialog – osnova stabil'nosti i procvetaniya Kazahstana» : [Elektronnyj resurs] / Oficial'nyj sajt Prezidenta Respubliki Kazahstan.– 2019.– Rezhim dostupa: https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-svobodnyj (data obrashcheniya 17.09.2021).
- 3 Gosudarstvennaya Programma razvitiya APK na 2017-2021 gg.: [Elektronnyj resurs] / Informacionno-pravovaya sistema normativnyh pravovyh aktov Respubliki Kazahstan.– 2017.– Rezhim dostupa: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1800000423> svobodnyj (data obrashcheniya 17.09.2021). Angold, Y.V. Water-saving technologies and irrigation facilities / Zharkov, V.A., Kalashnikov, A.A. // Water Practice and Technology.– 2015.– Vol. 10(3). –P. 556–563.– ISSN 1751-231X .
- 4 Kang, J. An integrated strategy for improving water use efficiency by understanding physiological mechanisms of crops responding to water deficit: Present and prospect [Текст] / Hao, X., Zhou, H., Ding, R. //Agricultural Water Management.– 2021.–Vol. 255.–Article Number 107008.–ISSN 0378-3774.
- 5 Angold Ye.V. Features of impulse sprinkling technology / Zharkov V.A., Kalashnikov A.A., Balgabayev N.N. // Water Science & Technology: Water Supply. – 2016. – London.– Vol. 16 (5).– P. 1178-1184. –ISSN 1606-9749.
- 6 Balgabayev N.N. The Technology of Cultivating Lump Crops with Mist Sprinkling in the Conditions of the Zhambyl Region [Текст] / Kalashnikov A.A., Baizakova A.E. // OnLine Journal of Biological Sciences. –2017.– Vol. 17 (2).– P. 110-120. –ISSN 1608-4217.
- 7 Gong F. Wireless sensor-based soil composition detection and high-efficiency water-saving irrigation in agricultural water conservancy applications [Текст] / Jiang, X. // Arabian Journal of Geosciences.–2021.– Vol. 14 (16).– Article Number 1585. –ISSN 1866-7511.
- 8 Kalashnikov A Resource-saving technology and an efficient drip irrigation system based on renewable energy sources [Текст]/ Baizakova A., Kalashnikov P.// Ecology, Environment and Conservation Journal.– 2017.– Vol. 23 (2).– P. 766-779. –ISSN 0971-765X.
- 9 Yelnazarkyzy R. Soybean yield and vegetative water consumption in various irrigation methods [Текст] / Kenenbayev S.B., Ospanbayev Z.O., Kalashnikov P.A.//Journal of Ecological Engineering.– 2020.– Vol. 21(3).– P. 87–93.– ISSN 2081-139X.
- 10 Zhai Y. Life cycle water footprint analysis of crop production in China [Текст] / Zhang T., Ma X., Shen X., Ji C., Bai Y., Hong J.//Agricultural Water Management.– 2021.–Vol. 2561.– Article Number 107079. –ISSN 0378-3774.

Работа выполнена в рамках реализации прикладных научных исследований в области агро-промышленного комплекса по научно-технической программе «Технологии и технические средства орошения при вводе новых земель орошения, реконструкции и модернизации существующих оросительных систем».

Авторы выражают искреннюю благодарность сотрудникам ТОО «Qyzylsha Zher» А.Н. Аяганову и Р. Мурзагалиеву, принявших активное участие в проведении исследовательских работ.

СУАРУДЫҢ СУДЫ ҮНЕМДЕУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ПАЙДАЛАНЫП, ДӘНДІК ЖҮГЕРІНІ ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ИГЕРУ

А.Е. Байзакова, А.А. Калашиников, Б.М. Куртебаев, Р. А. Мамучев
«Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС
Тараз қ., Қазақстан Республикасы
E-mail: a-baizakova@mail.ru

Түйін

Қазіргі уақытта дүние жүзілік аграрлық экономика мен демографияның жаңа үрдістері қалыптасуда, жылу мен құрғақшылық кезеңдерінің күшеюі мен ұзаруына қарай жаһандық климаттық өзгерістер орын алуда, бұл болса көптеген маңызды ауыл шаруашылығы дақылдарының, оның ішінде дәндік жүгерінің өнімділігіне күрт теріс әсерін тигізуде.

Синоптиктердің болжамдары келесі жылдары ауа-райында ыстық пен құрғақшылық күшейе түсетінін растайды. Мұндай жағдайларда келеңсіз факторларға қарсы тұру үшін әр түрлі дақылдарды өсіру технологиясының элементтерінде айтарлықтай өзгеріс қажет, олар өнімділік пен нәтижелікке сыни факторларының кері әсерін азайтуға бағытталуы керек.

Сондықтан, суарудың суды үнемдеу технологияларын қолданып, ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру технологиясын жетілдіру қазіргі заманғы ауылшаруашылығы өндірісінің маңызды міндеті болып табылады.

Кілт сөздер: суармалы егіншілік, су ресурстары, өнімділік, суды үнемдеу технологиялары, климат, агротехника, технологиялық карталар.

DEVELOPMENT OF CORN CULTIVATION TECHNOLOGY WITH THE USE OF WATER-SAVING IRRIGATION TECHNOLOGIES

A.E. Baizakova, A.A. Kalashnikov, B.M. Kurtebayev, R.A. Mamuchev
«Kazakh Research Institute of Water Economy» Limited Liability Company
Taraz city, Republic of Kazakhstan.
E-mail: a-baizakova@mail.ru

Abstract

At present time new tendencies of world agrarian economy and demography are formed, global climatic changes take place in the direction of strengthening and prolongation of heat and drought periods, which sharply negatively affects yield capacity of many most important crops, including maize for grain.

Synoptics' forecasts confirm that the heat and drought will increase more in the subsequent years. In these conditions, in order to resist negative factors, a significant change in the elements of the technology of cultivation of various agricultural crops is required, which should be directed towards reducing the negative impact of critical factors on yield and productivity.

Therefore, the improvement of the technology of cultivation of agricultural crops, with the use of water-saving irrigation technologies is the most important task of modern agricultural production.

Key words: irrigated agriculture, water resources, crop yields, water-saving technologies, climate, agrotomics, technological maps.

doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).730

УДК 633.854.54

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО СОРТОВ КИТАЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Бегалина А.А.¹, Байтеленва А.А.¹, WangYu Fu², Кипшақбаева Г.А.¹, Тлеппаева А.А.¹

¹Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

²Институт технических культур (ITFC),

Китайская академия сельскохозяйственных наук

город Чанг-Ша, провинция Хунань, Китайская Республика

(e-mail: alma.begalina@mail.ru, baitelenova_alya@mail.ru, chinaflax@126.

com, guldenkipshakbaeva@bk.ru, tleppaeva@mail.ru)

Аннотация

Несмотря на увеличение производства льна в мире, в том числе в Казахстане, посевные площади которого достигли 1,5 млн га, по данным Национального бюро статистики РК, развитие масложировой отрасли на невысоком уровне, так как потенциал данной культуры не используется в полной мере, что относится к проблеме мирового масштаба, а особенно остро - в нашей стране. Для решения данной проблемы учеными КАТУ им. С.Сейфуллина (Казахстан) и Института технических культур (КНР) проводятся полевые и лабораторные исследования льна сорта китайской селекции в условиях Северного Казахстана, с целью определения возможностей качественных показателей сортов льна в представленных условиях. Исследования проведены в соответствии с методикой полевых опытов, и ГОСТами, в условиях лаборатории. По результатам исследований 2019, 2020 гг. урожайность семян льна 8 сортов составила от 9,4 ц/га до 14 ц/га и от 11,4 ц/га до 21,7 ц/га, по годам соответственно. Наибольший урожай растительного масла получен на вариантах UF02 и Костанайский янтарь. Содержание сырого протеина в семенах льна составило от 24,59 до 31,49%. В различные фазы вегетации сорта льна различались высотой, в фазе цветения высота растений по стандарту составляла 30,7 см, а сорта китайской селекции превышали высоту растений на 5,3- 28,3 см, что обуславливает высокую урожайность стебля. Величина йодных чисел сортов льна масличного варьируют от 151,7 до 165,3 (UF03), то есть масла относятся к высыхающим. Полученные за два года результаты исследований являются оправданными, несмотря на засушливость исследуемых годов. Использование производственных компаний, занимающихся выращиванием льна, данной культуры для получения как волокна, так и семян, может снизить затраты и эффективно увеличить экономическую выгоду от производства льна, соответственно исследование необходимо продолжать, для получения более глубоких результатов.

Ключевые слова: лен масличный, урожайность, сорта, семена, содержание жира, линоленовая кислота, йодное число

Введение

Масложировая промышленность занимает ведущее место среди отраслей перерабатывающих растительное сырье по объемам его переработки, многообразию и особенностям получаемой продукции, более 45% которой используется в питании населения. В настоящее время масложировая отрасль столкнулась с рядом проблем, как общего, так и специфического характера, что привело к снижению

объема выпуска продукции и стабильности ее качества. Лен масличный - ценная масличная культура. Семена масличного льна содержат 38-45% быстросохнущего масла (йодное число 165-192), которое высоко ценится, его применяют в кожевенной, мыловаренной, бумажной, парфюмерной, резиновой, электротехнической и других отраслях промышленности, а также в медицине. Льняное масло употребляют в пищу.

Отходы маслобойни (жмых и шрот) - ценный концентрированный корм, содержащий 31-38% легкоусвояемого протеина. Льняной жмых, как и высокопротеиновый корм, добавляют в корм для коров. Это увеличивает удои и жирность молока. Качественное техническое масло получают из семян масличного льна. Из соломы масличного льна можно получить жгут и короткое волокно, из которого производят мешковину, брусит, а также теплоизоляционные материалы. Из-за низкой урожайности большая часть стебля льна сгорает в поле, что приводит к загрязнению окружающей среды. В настоящее время сжигание льняного стебля запрещено в Казахстане и Китае. Кроме того, все свойства льна масличного показывают его огромную ценность при выращивании в Северном Казахстане. Льняное масло имеет

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в 2019-2020 гг. на полях научно-экспериментального кампуса КАТУ им. С.Сейфуллина (51.261843, 71.098232), расположенного на типичных для сухо-степной зоны темно-каштановых почвах. Для изучения структуры и качественных показателей льна масличного, полевые опыты были заложены на делянках площадью 400 м², рендомизированным методом размещения в 3-х кратной повторности. Агротехника возделывания культуры льна – общепринятая для условий Акмолинской области, предшествующей культурой явилась соя. Осенняя обработка почвы проведена на глубину 25 см глубокорыхлителем ПГ-3-5. Ранней весной после физической спелости почвы было проведено закрытие влаги бороной БЗГТ-9 на глубину 5-6 см. Под предпосевную культивацию вносили аммофос из расчета 40 кг д.в./га. Посев льна масличного проводили в ручную, на глубину 3 см, после посева проведено прикатывание. Норма высева -12 млн всхожих семян на га. В исследование включены сортообразцы льна китайской селекции – UF1, UF2, UF3, UF4, UF5, UF6, в сравнении с районированными сортами льна - Костанайский янтарь и Северный, при этом за стандарт принят сорт - Костанайский янтарь, используемый в северном регионе Казахстана. В рамках задач проводились следующие учеты и наблюдения в опытах: определение запасов продуктивной влаги весовым методом; опреде-

лующие технические параметры - температура застывания 8-27 ° С, число омыления 186-195, йодное число характеризует сухость масла, чем оно больше, тем лучше сухость. Целью исследований является отбор сортов льна в условиях сухо-степной зоны, с высокой продуктивностью и качеством семян. В задачи исследований входило - определение всхожести и продолжительности вегетации сортов льна, определение даты наступления основных фаз вегетации, сравнительный анализ урожайности и качества льняного масла. Результаты исследований представляют интерес для сельхозтоваропроизводителей Казахстана и соседних стран, занимающиеся получением масла, волокна, семян, что может снизить стоимость и эффективно увеличить экономическую выгоду от производства льна.

ление полевой всхожести семян и сохранности и густоты стояния растений, методом подсчета; учет засоренности по методике Доспехова Б.А. [1]; даты наступления основных фаз вегетации по методике ГСИ с/х культур; учет урожая зеленой массы методом подсчета; обработка урожайных данных методом дисперсионного и корреляционного анализа по Доспехову Б.А., а так же с использованием программы Statistic и Anova; сравнительное изучение льняного масла методом рефрактометрии по методическим указаниям А.И. Ермакова, Э.В. Поповой, методом ЯМР-спектроскопии, на спектрометре JNM-ECA Jeol 400 (частота 399.78 и 100.53 МГц соответственно) с использованием растворителя CDCl₃.

В соответствии с данными полевой метеостанции «Meteos», установленной непосредственно на территории кампуса, 2019 год характеризуется засушливым - ГТК = 0,31, показатели температуры воздуха и осадков 2020 года были приближены к среднемноголетним данным, ГТК составил 0,60, на конец августа 2020 года средняя температура воздуха превышал среднемноголетние данные летних месяцев на 4,7°С, а основное количество осадков отмечено в июле, продуктивная влажность в этот месяц 2020 года была на хорошем уровне - 121,3 мм, что выше данного показателя 2019 года на 83 мм.

Результаты

Формирование урожая и их структурных элементов зависит от биологических характеристик сорта, обеспеченности растений влагой и питательными веществами, температуры воздуха и почвы и сельскохозяйственных культур. Показателями того, насколько растения обеспечены необходимыми условиями для прохождения стадий развития, являются продолжительность межфазных периодов и вегетационный период. Продолжительность вегетационного периода и фаз культуры важны для эффективного выращивания сортов китайской селекции на фоне климатических особенностей

кампуса КАТУ им. С. Сейфуллина. Несмотря на засушливость в годы проведения исследований, особенно в 2019 году, ученым удалось получить неплохие показатели местных и китайских сортов льна масличного. Показатели полевой всхожести семян льна масличного варьировали по повторностям опыта от 59,5 до 76,7%, при этом низкий показатель всхожести в 2019 году отмечен у сорта Северный - 52%, а максимальный у UF02 - 70,5%, а в 2020 году минимальный показатель полевой всхожести 67% отмечен у UF04, и максимальный - 83%, у стандарта Костанайский янтарь (рисунок 1).



А



В

Рисунок 1 - Посевы льна масличного (а) 2019 года, (б) 2020 года

Сроки периода «посев – всходы» масличного льна варьировали в среднем от 10 до 12 дней, «всходы - фаза ёлочки» - от 17 до 21 дня, «фаза ёлочки –бутонизация» - от 14 до 17 дней, «бутонизация – цветение» - от 16 до 18 дней. Срок созревания - от 27 до 29 дней.

В целом период протекания первых фаз вегетационного периода составляла от 42 до 50 дней, а последних фаз развития - от 43 до 48

дней. Продолжительность вегетационного периода льна различных сортов на втором году исследований превышала на 12-24 дня, в сравнении с продолжительностью периода вегетации сортов льна 2019 года посева (таблица 1). Достоверных различий в продолжительности вегетативного и репродуктивного периодов (43 и 42 дня соответственно) не выявлено.

Таблица 1 - Продолжительность периода вегетации льна масличного, в сравнении по годам

№	Сорта/ образцы	Продолжительность периода вегетации льна масличного по годам, дн.		Разница в днях, +/-
		2019	2020	
1	Костанайский янтарь (St)	87	109	22
2	UF01	98	110	12
3	UF02	86	109	23
4	UF03	89	109	20
5	UF04	89	112	23
6	UF05	88	109	21
7	UF06	88	112	24
8	Северный	86	107	21

Вегетационный период масличного льна в первый год исследований составил 86-98 дней. Самый продолжительный вегетационный период отмечен у сорта UF01 (98 дней), самый короткий (86 дней) - у сорта Костанайский янтарь (Cont), однако во второй год исследований этот показатель увеличился на 12-24 дня, что объясняется сравнительно лучшими метеорологическими условиями в 2020 году. При этом наиболее короткий период вегетации отмечен у сорта Северный (107 дней), а самый продолжительный и сортообразца UF04 (112 дней).

Жизненный цикл растений определяется двумя терминами: рост и развитие. Благодаря росту и развитию формируется урожай культуры и ее структура. Способность растений расти, то есть непрерывно увеличиваться в размерах, представляет собой отличительное свойство растительных организмов. Рост характеризуется увеличением высоты и массы растения. Следует отметить, что биологические особенности отдельных сортов льна оказали заметное влияние на динамику роста растений (рисунок 2).

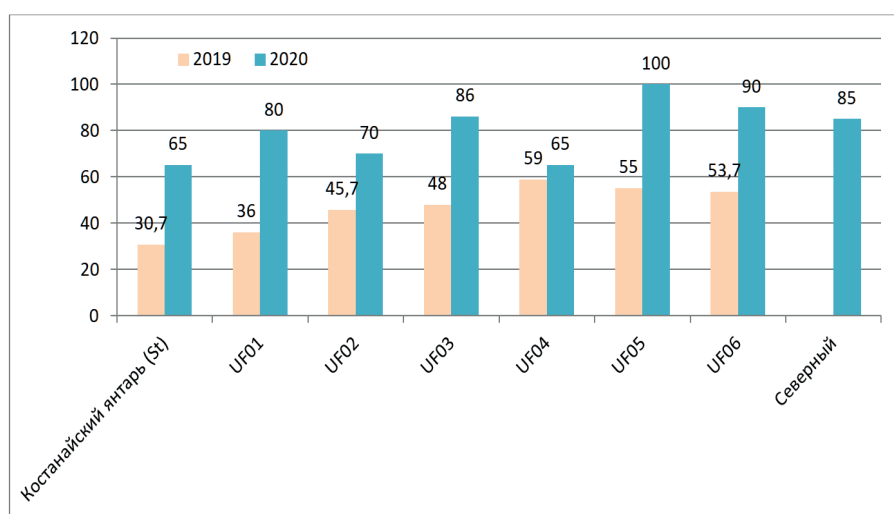


Рисунок 2 - Динамика высоты льна в течении 2-х лет в фазе цветения, см

Сорта льна при одинаковых условиях развития имели не одинаковую высоту в период вегетации. В фазе елочки сравниваемые сорта по высоте растений не отличались друг от друга, и имели высоту в пределах 5,5-8,5 см. Замеры в фазе бутонизации показали, что линейный рост отдельных сортов достигли высоту до 52,2-52,7 см. Если у стандарта высота льна в фазу бутонизации составила 27,3 см, а сорта китайской селекции в указанный период имели высоту 31,2-52,7 см, то есть выше стандарта 5,9-24,4 см, то в фазе цветения этот показатель составил 3,6-23,0 см. Самые высокие растения в фазу цветения были на вариантах UF03, UF05, UF06 - 86,0,100,0 и 90,0 см соответственно.

Результаты исследований показали, что в равных условиях на величину и качество урожая маслосемян льна оказывают значительное влияние сортовые особенности культур и качество семян. Так, количество растений к уборке в 2019 году у сорта Костанайский янтарь (St) составило 724 шт./м², данный показатель был отмечен наивысшим у UF 01 – 770,7 и наименьшим у UF 05 – 673,7 шт./м², в 2020 году

тенденция по количеству растений к уборке прослеживалась идентично, однако показатель был выше в среднем на 23%, таким образом UF 01 – 947 шт./м², а UF 05 – 825 шт./м². Анализ структурных элементов льна, таких как количество коробочек с одного растения, количество семян, масса семян с 1 м² растений, масса 1000 семян, указывает на преимущество сортов UF 01, UF 05, и наименьшие показатели отмечены у UF 04, показатели районированных сортов были на уровне среднего. Наиболее высокой продуктивностью в 2019 году отличились сорта Кустанайский Янтарь и UF02, урожайность их составила 14,5 и 15,03 ц/га, остальные трансфертные сорта китайской селекции обеспечили урожайность маслосемян в пределах 9,8-12,8 ц/га. Под влиянием более благоприятных погодных условий 2020 года, высокие показатели урожайности были у районированных сортов - Кустанайский Янтарь и Северный – 20,5 и 21,7 ц/га, однако урожайность китайских сортов сильно отличалась, минимальный показатель у UF 05 – 11,4, и максимальный у UF 02 – 19,8 ц/га, НСР 0,95 составила 2,6 (рисунок 3).

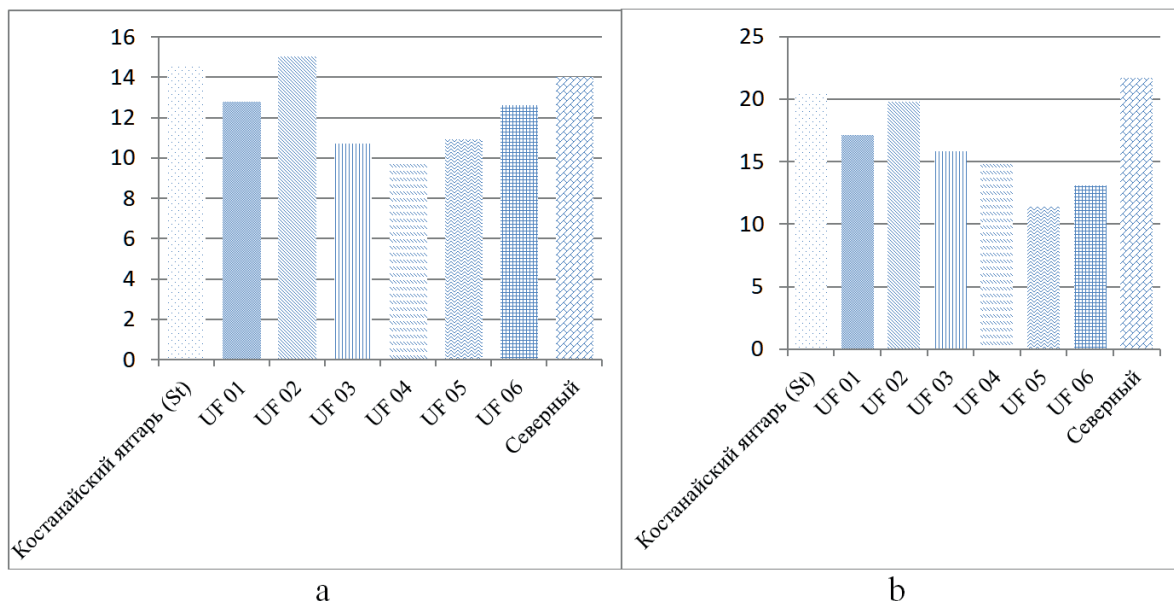


Рисунок 3 -Урожайность сортов льна, (а) 2019 года, (б) 2020 года

Семена различных сортов льна отличались по содержанию основных питательных веществ – сырого жира и протеина. Наибольшее содержание сырого жира отмечено у сортов UF 02, Северный и Костанайский янтарь. Наибольший сбор сырого протеина обеспечили сорта UF 03, UF 05 и UF 06 – 30,40, 31,49 и 31,27% соответственно (таблица 2).

Таблица 2 - Содержание масла и протеина исследуемых сортов льна масличного в среднем, %

Сорта/ образцы	Жир (EE),%	Жир (АН), %	Жир (Soxhlet), %	Белок, %
Костанайский янтарь (St)	24,38	46,43	43,63	24,59
UF 01	24,00	44,18	41,5	28,01
UF 02	25,51	48,06	45,2	27,31
UF 03	21,41	40,30	38,3	30,40
UF 04	22,88	43,03	36,03	28,32
UF 05	21,75	38,04	35,54	31,49
UF 06	21,95	38,81	36,11	31,27
Северный	24,48	47,27	44,47	25,56
НСР _{0,95} - 1,2				

Жирнокислотный состав семян льна масличного был определен по йодному и кислотному числу масла представленных сортов, результаты которых соответствовали показателям, характерным для высыхающих масел (таблица 3).

Таблица 3 - Качественные показатели маслосемян льна исследуемых сортов в среднем, %

Сорта/ образцы	Йодное число, г	Содержание кислот, %			
		линоленовая кислота	линолевая кислота	олеиновая кислота	пальметиновая и стеариновая кислота
Костанайский янтарь (St)	155,0	38,90	11,52	38,29	11,27
UF 01	158,0	40,40	11,75	36,75	11,08
UF 02	161,1	41,95	11,99	35,15	10,89
UF 03	165,3	44,05	12,31	32,99	10,63

UF 04	154,8	38,80	11,51	38,40	11,28
UF 05	151,7	37,25	11,27	39,99	11,47
UF 06	155,9	39,35	11,59	37,83	11,21
Северный	151,7	37,25	11,27	39,99	11,47
НСР _{0,95} - 1,2					

Известно, что главными составными веществами льняного масла являются различные эфиры глицерина и насыщенных (пальмитиновая, стеариновая) или ненасыщенных (олеиновая, ленолевая, леноленовая) жирных кислот [2, 3]. Величина йодных чисел сортов льна масличного варьируют от 151,7 до 165,3. Самое высокое йодное число наблюдалось у сорта UF03 – 165,3, низкое – 151,7, то есть масла относятся к высыхающим. Сорта льна масличного отличались низким содержанием линолевой, пальметиновой и стеариновой кислоты и очень высоким содержанием линоленовой и олеиновой кислоты. Доля пальметиновой и стеариновой кислоты по всем исследуемым сортам находилась на одном уровне. Небольшие различия выявлены по содержанию олеиновой

кислоты.

Сравнительное изучение методом ЯМР - спектроскопии образцов льняного масла различных производителей, полученного способом выжима, указывают на сходность ¹H ЯМР-спектров всех изученных нами льняных масел. В протонных ЯМР-спектрах всех изученных масел четко определяются 11 типичных сигналов. Концентрация олефиновых протонов – один из важных показателей для установления уровня ненасыщенности масел. Льняное масло характеризуется высоким содержанием мононенасыщенных жирных кислот (олеиновой кислоты) и меньшим накоплением полиненасыщенных жирных кислот (ленолевая и леноленовая) (таблица 4).

Таблица 4 - Значения сигналов ¹H ЯМР-спектра и функциональные группы компонентов льняного масла

Сигнал	Функциональные группы	Мультиплетность*	δ, м.д.
1	-CH=CH-	m	5.29-5.32
2	-CH-O-COR	m	5.24-5.27
3	-CH ₂ -O-CO-C	m	4.25-4.28
4	-CH ₂ -O-CO-C	m	4.09-4.13
5	-CH=CH-CH ₂ -CH=CH-	m	2.72-2.77
6	-CH ₂ -COOH	m	2.28-2.30
7	-CH ₂ -CH=CH-	m	1.99-2.06
8	-CH ₂ -CH ₂ -COOH	s	1.58
9	-(CH ₂) _n -	m	1.22-1.27
10	-CH=CH-CH ₂ -CH ₃	t	0.92-0.96
11	-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	m	0.83-0.86

*Примечание: Мультиплетность сигнала - s-синглет, d-дублет, t-триплет, m-мультиплет

В ¹³C ЯМР-спектрах изученных образцов льняных масел наблюдается большое число сигналов, большая часть которых в области 13.23-34.24 м.д. соответствует CH₃, CH₂ и аллильным углеродным атомам. Пики в области 14.23-14.38 м.д. соответствуют терминальным атомам углерода CH₃ цепей жирных кислот. Сигналы при 62.06 и 62.15 м.д. указывают на углеродные атомы CH₂ и CH глицерина. Винильные (=CH) атомы углерода определяются

сигналами 127.14-131.98 м.д. Дополнительные сигналы в данной области спектра могут свидетельствовать о присутствии полиненасыщенных жирных кислот в составе льняного масла. Сигналы при 172.89-173.30 м.д. указывают на карбонильные (C=O) углеродные атомы триглицеридов. ЯМР профиль изученных масел однозначно представляют спектры масляных продуктов и идентичны в рассматриваемых образцах.

Обсуждение результатов и заключение

Сравнительное изучение районированных сортов льна масличного и сортов китайской селекции показали, что они в условиях сухо-степной зоны Северного Казахстана сформировали неплохой урожай масла семян, в среднем в пределах 10,4 ц/га до 17,8 ц/га и от 11,4 ц/га до 21,7 ц/га. Следует отметить, испытываемые зарубежные сорта льна вполне могут конкурировать с отечественными сортами по продуктивности и по содержанию жира в семенах и могут быть использованы для диверсификации растениеводства исследуемой зоны [4]. Лен масличный в условиях сухо-степной зоны способен формировать полноценные семена с высоким содержанием масла и сырого протеина. Биохимический состав семян льна масличного в значительной степени определяется генотипом сорта, и меньше зависит от условий года [5, 6].

Особенности обработки почвы, накопление влаги и питательных веществ, а также сложившиеся метеорологические условия года оказали существенное влияние на динамику формирования биомассы сортов льна масличного. Большое накопление биомассы одного растения, как в целом на единицу площади, является предпосылкой получения высокого урожая семян льна масличного [7, 8]. Многими исследователями установлено [9, 10, 11], что суточные приросты растений в высоту зависят от сортовых особенностей, так и от погодных условий года, а главным образом от влажности почвы и температуры воздуха.

Высокая продуктивность посевов достигается при создании оптимальных условий и доступа жизненных факторов к растениям адек-

ватно их требованиям в период всей вегетации. Продолжительность вегетационного периода льна различных сортов не только по сортам, но и по готам исследований, так в 2019 году короткий период вегетации был отмечен у сорта UF 02 – 86 дней, и продолжительный у сорта UF 01 – 98 дней, в 2020 году продолжительность вегетационного периода была увеличена, и отмечена от 107 дней (сорт Северный) до 112 дней (сорт UF 04), что связано с метеорологической характеристикой сельскохозяйственного года, а также с адаптацией семян изучаемых сортов. Основным критерием оценки семян масличных культур является содержание в них жиров, которые являются основным источником удовлетворения потребности народного хозяйства страны в пищевом и техническом масле. Полученные результаты показывают, что содержание жира в семенах льна масличного изменяется в зависимости от сорта -от 29,45% до 33,97%. На масличность льна, кроме сорта, оказывает влияние условия почвы в вегетационный период, этот показатель будет изучаться в последующих годах исследований. Высокая питательность семян льна масличного сходна с показателями зерна бобовых культур, и в размолотом виде семена могут использоваться как протеиновые добавки ко всем концентрированным кормам сельскохозяйственных животных.

Таким образом, целый комплекс хозяйственно-полезных признаков семян льна масличного сортов китайской селекции определяет необходимость проведения дальнейших исследований в условиях сухо-степной зоны Северного Казахстана.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика опытного дела [Текст]/ Б.А. Доспехов// М.: Агропромиздат, 1985. 315с.
2. Satyarthi K. Estimation of Free Fatty Acid Content in Oils, Fats, and Biodiesel by ¹H NMR Spectroscopy Jitendra [Text] / K. Satyarthi, D. Srinivas and Paul Ratnasamy// Energy&Fuels 2009, 23. – P. 2273–2277.
3. Sharma K. Effects of hydroprocessing on structure and properties of base oils using NMR Brajendra [Text]/ K. Sharma, Atanu Adharyua, Joseph M. Perezza, Sevim Z. Erhan // FUEL PROCESSING TECHNOLOGY 89 (2008). –P. 984 – 991.
4. Qamar H. Flax: Ancient to modern food [Text]/ Huma Qamar, Muhammad Ilyas, Ghulam Shabbir, Faizan Nisar // Pure Appl. Biol., 8(4): 2269-2276, December, 2019 DOI:10.19045/bspab.2019.80173
5. Flaxseed—a potential functional food source Priyanka Kajla&Alka Sharma &Dev Raj SoodJ Food SciTechnol (April 2015) 52(4):1857–1871 DOI 10.1007/s13197-014-1293-y

6. The growth and seed yield of five linseed (*Linum usitatissimum* L.) varieties as influenced by nitrogen application Lilian W. Kariuki, Peter W. Masinde, Arnold N. Onyango, Stephen M. Githiri, Kenneth Ogila August 2014 Journal of Animal and Plant Sciences 22(3):3493-3509
7. Flax Varieties Experimental Report in Kazakhstan in 2019 JOURNAL OF NATURAL FIBERS <https://doi.org/10.1080/15440478.2020.1813674> QiuCaiShenga, G. Stybayev, Wang Yu Fua, A. Begalina, Long Song Huaa, A. Baitelenova, GuoYuana, S. Arystangulov, Kang Qing Hua, G. Kipshakpayeva, Zhao Xin Lina, and D. Tussipkan
8. Importance of Linseed Crops in Agricultural Sustainability Santosh Kumar, J.K. Singh and Akhilesh Vishwakarma International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences ISSN: 2319-7706 Volume 7 Number 12 (2018) DOI: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.712.149>
9. Health Benefits and Nutritional Value of Flaxseed- a Review Sadia Chishty, Monika Bissu, INDIAN JOURNAL OF APPLIED RESEARCH Volume : 6 | Issue : 1 | JANUARY 2016 | ISSN - 2249-555X
10. Пономарева М. Л. Селекционно-генетические аспекты изучения льна масличного в условиях Республики Татарстан [Текст]/ М.Л. Пономарева, Д.А. Краснова // Казань: Изд-во «ФЭН» АН РТ, 2010. -144 с.
11. Лукомец В. М. Современное состояние производства и научного обеспечения льна масличного. Роль льна в улучшении среды обитания и активном долголетии человека [Текст]/ В. М. Лукомец, А. В. Кочегура, Л. Г. Рябенко // Материалы междунар. научно-практ. семинара, г. Торжок, 26-28 сент. 2011 г. Тверь : Твер. гос. ун-т, 2012. С. 33–43.

References

- 1 Dospekhov B.A. Metodika opytnogo dela [Tekst]/ B.A. Dospekhov// M.: Agropromizdat, 1985. 315s.
- 2 Satyarthi K. Estimation of Free Fatty Acid Content in Oils, Fats, and Biodiesel by ¹H NMR Spectroscopy Jitendra [Text] / K. Satyarthi, D. Srinivas and Paul Ratnasamy// Energy&Fuels 2009, 23. – R. 2273–2277.
- 3 Sharma K. Effects of hydroprocessing on structure and properties of base oils using NMR Brajendra [Text]/ K. Sharma, Atanu Adhvaryua, Joseph M. Perezza, Sevim Z. Erhan // FUEL PROCESSING TECHNOLOGY 89 (2008). –R. 984 – 991.
- 4 Qamar H. Flax: Ancient to modern food [Text]/ Huma Qamar, Muhammad Ilyas, Ghulam Shabbir, Faizan Nisar // Pure Appl. Biol., 8(4): 2269-2276, December, 2019 DOI:10.19045/bspab.2019.80173
- 5 Flaxseed—a potential functional food source Priyanka Kajla & Alka Sharma & Dev Raj Sood J Food Sci Technol (April 2015) 52(4):1857–1871 DOI 10.1007/s13197-014-1293-y
- 6 The growth and seed yield of five linseed (*Linum usitatissimum* L.) varieties as influenced by nitrogen application Lilian W. Kariuki, Peter W. Masinde, Arnold N. Onyango, Stephen M. Githiri, Kenneth Ogila August 2014 Journal of Animal and Plant Sciences 22(3):3493-3509
- 7 Flax Varieties Experimental Report in Kazakhstan in 2019 JOURNAL OF NATURAL FIBERS <https://doi.org/10.1080/15440478.2020.1813674> QiuCaiShenga, G. Stybayev, Wang Yu Fua, A. Begalina, Long Song Huaa, A. Baitelenova, GuoYuana, S. Arystangulov, Kang Qing Hua, G. Kipshakpayeva, Zhao Xin Lina, and D. Tussipkan
- 8 Importance of Linseed Crops in Agricultural Sustainability Santosh Kumar, J.K. Singh and Akhilesh Vishwakarma International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences ISSN: 2319-7706 Volume 7 Number 12 (2018) DOI: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.712.149>
- 9 Health Benefits and Nutritional Value of Flaxseed- a Review Sadia Chishty, Monika Bissu, INDIAN JOURNAL OF APPLIED RESEARCH Volume : 6 | Issue : 1 | JANUARY 2016 | ISSN - 2249-555X
- 10 Ponomareva M. L. Selekcionno-geneticheskie aspekty izucheniya l'na maslichnogo v usloviyah Respubliki Tatarstan [Tekst]/ M.L. Ponomareva, D.A. Krasnova // Kazan': Izd-vo «Fen» AN RT, 2010. -144 s.
- 11 Lukomec V. M. Sovremennoe sostoyanie proizvodstva i nauchnogo obespecheniya l'na

maslichnogo. Rol' l'na v uluchshenii sredy obitaniya i aktivnom dolgoletii cheloveka [Tekst]/ V. M. Lukomes, A. V. Kochegura, L. G. Ryabenko // Materialy mezhdunar. nauchno-prakt. seminara, g. Torzhok, 26-28 sent. 2011 g. Tver': Tver. gos. un-t, 2012. S. 33–43.

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛАЛЫ АЙМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА ҚЫТАЙ СЕЛЕКЦИЯСЫНДАҒЫ МАЙЛЫ ЗЫҒЫР СОРТТАРЫНЫҢ САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

А.А. Бегалина¹, А.А. Байтеленова¹, WangYu Fu², Г.А. Кипшақбаева¹, А.А. Тлеппаева¹

¹С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

²Қытай ауылшаруашылығы ғылым академиясы

Техникалық дақылдар институты (IBFC)

Қытай республикасы, Хунань провинциясы, Чанг-Ша қ.

e-mail: alma.begalina@mail.ru, baitelenova_alya@mail.ru,

chinaflax@126.com, guldenkipshakbaeva@bk.ru, tleppaeva@mail.ru

Түйін

Әлемнің барлық елдерінде зығырдың егіс алқаптарын кеңейту үрдісі жүргізілуде, оның ішінде Қазақстанда, ҚР Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша зығыр 1,5 млн га себіледі, алайда аталмыш дақылдың әлеуетінің толық пайдаланылмауына байланысты, май өндіру саласының дамуы жоғары деңгейде емес, бұл әлемдік ауқымдағы проблемаға, әсіресе біздің елімізде өткір проблемаға жатады.

Осы мәселені шешу үшін С.Сейфуллин атындағы ҚАТУ (Қазақстан) мен Техникалық дақылдар институты (ҚХР) ғалымдары бірге ұсынылған жағдайда зығыр сорттарының сапалық көрсеткішінің мүмкіндіктерін анықтау мақсатында, Солтүстік Қазақстан жағдайында қытай селекциясының зығыр сорттарына далалық және зертханалық зерттеулер жүргізілуде.

Зерттеулер зертхана жағдайында далалық тәжірибелердің әдістемелерімен МЕМСТ-ға сәйкес жүргізілді. 2019, 2020 жж. зерттеу нәтижелері бойынша майлы зығырдың 8 сортының өнімділігі жылдар бойы сәйкесінше 9,4 ц/га -дан 14 ц/га және 11,4 ц/га - дан 21,7 ц/га дейін құрады. Өсімдік майының ең жоғары шығымы UF02 және Қостанай янтарь нұсқаларынан алынды. Зығыр тұқымдылығы шикі ақуыздың мөлшері 24,59 -дан 31,49%-ға дейін болды. Вегетациясының әр кезеңінде зығыр сорттары биіктігімен ерекшеленді, гүлдену кезеңінде өсімдіктердің биіктігі стандартқа сәйкес 30,7 см, ал қытай селекциясының сорттарында өсімдіктердің биіктігі 5,3 - 28,3 см жоғарылады, бұл жоғары сабақ өнімділігін негіздейді. Зерттелген жылдардағы құрғақшылыққа қарамастан, екі жыл ішінде алынған зерттеу нәтижелері ақталды десек болады. Өндірістік компаниялардың осы дақылды тұқымға және талшыққа өсіру үшін зығыр сорттарын дұрыс таңдау шығындарды азайтып, экономикалық пайданы тиімді арттыруы мүмкін, сәйкесінше тереңірек нәтижеге қол жеткізу алу үшін зерттеуді жалғастыру қажет.

Кілт сөздер: майлы зығыр, өнімділік, сорттар, тұқымдар, майдың құрамы, линолен қышқылы, йод саны.

**QUALITATIVE INDICATORS OF OILY FLAX VARIETIES
OF THE CHINESE BREEDING IN THE CONDITIONS
OF THE DRY STEPPE ZONE OF NORTHERN KAZAKHSTAN**

A. Begalina¹, A. Baitelenova¹, WangYu Fu², G. Kipshakbaeva¹, A. Tleppaeva¹

¹S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

²Institute of Bast Fiber Crops (IBFC), Chinese Academy of Agricultural Sciences

Chang Sha City, Hunan Province, Republic of China

(e-mail: alma.begalina@mail.ru, baitelenova_alya@mail.ru,

chinaflax@126.com, guldenkipshakbaeva@bk.ru, tleppaeva@mail.ru)

Abstract

Despite the increase in flax production in the world, including in Kazakhstan, where the sown area of flax has reached 1.5 million hectares, according to the National Bureau of Statistics of the Republic of Kazakhstan, the development of the fat and oil industry is at a low level, since the potential of this crop is not fully used, which refers to a global problem, and especially acute in our country. To solve this problem, scientists S. Seifullin KATU (Kazakhstan) and the Institute of Bast Fiber Crops (China) are conducting field and laboratory studies of flax varieties of Chinese selection in Northern Kazakhstan, in order to determine the possibilities of qualitative indicators of flax varieties in the presented conditions. The studies were carried out in accordance with the method of field experiments, and State Standards, in a laboratory. Based on research results 2019, 2020. the yield of flax seeds of 8 varieties ranged from 9.4 c/ha to 14 c/ha and from 11.4 c/ha to 21.7 c/ha, over the years, respectively. The highest yield of vegetable oil was obtained on the variants UF02 and Kostanay amber. The content of crude protein in flax seeds ranged from 24.59 to 31.49%. In different phases of the growing season, flax varieties differed in height, in the flowering phase, the height of plants according to the standard was 30.7 cm, and varieties of Chinese selection exceeded the height of plants by 5.3 - 28.3 cm, which determines a high yield of the stem. The research results obtained over two years are justified, despite the dryness of the years under study. The use of this crop for both fiber and seed by flax manufacturing companies can reduce costs and effectively increase the economic benefit of flax production, and research needs to be continued to get deeper results.

Keywords: oil flax, yield, varieties, seeds, fat content, linolenic acid, iodine value.

doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).763

УДК 631.347

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ КАПЕЛЬНО-ДОЖДЕВАЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

Жарков В.А., Абдураманов Н.А., Ангольд Е.В., Джабаев К.Е.

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»

г. Тараз, Казахстан

(E-mail: v-zharkov@mail.ru)

Аннотация

Наибольшее применение в орошаемом земледелии находят способы полива, основанные на принципе периодического накопления влаги в активном слое почвы, такие как поверхностный полив и обычное периодическое дождевание. Перспективными способами полива для орошения сельскохозяйственных культур являются капельное орошение и мелкодисперсное дождевание. Однако при капельном поливе исключается возможность влияния технологии полива на прилегающую к растению воздушную среду, особенно в условиях высоких температур воздуха и низкой его влажности, при которых замедляются рост и развитие растений. Дождевание сельскохозяйственных культур в районах засушливого климата за счет создания микроклимата в приземной воздушной среде развития растений обеспечивает повышение их урожайности при интенсификации ряда физиологических процессов. Совместное использование капельного полива и дождевания позволяет объединить положительные качества, присущие каждой технологии в отдельности и устранить ряд недостатков, свойственных им при раздельном применении. Разработка технических средств для осуществления технологии комбинированного полива осуществлялась на основе анализа существующих конструкций для систем капельно-дождевального орошения с учетом результатов испытаний ранее созданных конструкций. Рассмотрены конструктивные особенности новых технических средств для проведения капельного полива и дождевания. Разработанные технические средства предлагаются для орошения сельскохозяйственных культур в регионах с высокими температурами воздуха и низкой его влажности.

Ключевые слова: капельное орошение, дождевание, комбинированный полив, технические средства

Введение

В орошаемом земледелии способы и технологии полива должны обеспечивать оптимальное снабжение сельскохозяйственных культур водой, учитывая биологические особенности каждой культуры и их влияние на прилегающую к растению среду. В настоящее время все большую применимость находят системы капельного орошения с техническими средствами, обеспечивающими строго фиксированную подачу воды к растениям нормированных порций воды и дождевание, которое создает благоприятные микроклиматические показатели в среде развития растений. Капельный полив и дождевание в Средиземноморском регионе Турции обеспечивают приемлемое увеличение урожайности и качества подсолнечника в условиях дефицита водных ресурсов [1].

В Австралии дана оценка капельного орошения в сравнении со старыми энергоемкими системами дождевания. Показана эффектив-

ность использования водных ресурсов и энергозатраты на системах производства салата [2].

На юго-западе Ирана исходя из оценки способов орошения с учетом особенностей уклонов местности, почв и их степени засоления с целью экономии водных ресурсов из общей площади 60000 га полив дождеванием рекомендован к применению на площади 23790 га, а капельное орошение на площади 33261 га [3].

В США дана высокая оценка дождевания при орошении деревьев и виноградников [4]. При этом отмечается, что дождевание в сравнении с капельным поливом обеспечивает также и защиту растений от заморозков.

В Португалии с учетом сравнимости экономии воды и экономических результатов дана оценка экономической целесообразности применимости систем капельного полива, дождевальных машин кругового действия и стационарных систем дождевания. Отмечается, что

их выбор должен проводиться с учетом производительности существующей техники и оценки влияния их на повышение урожайности выращиваемых сельскохозяйственных культур. При этом должны учитываться и вопросы экономики воды [5].

Рассматривая технологию капельного орошения, требуется отметить, что при капельном поливе значительно снижается и даже исключается возможность влияния такого полива на окружающую растению воздушную среду, основными факторами которой являются температура и влажность воздуха. Дождевание сельскохозяйственных культур в условиях высоких температур воздуха при низкой его влажности в регионах засушливого климата за счет создания микроклимата в воздушной среде развития растений обеспечивает повышение их урожайности за счет интенсификации ряда физиологических процессов.

Известно, что при температуре воздуха 30-35°C и более ростовые процессы отдельных сельскохозяйственных культур замедляются. При этом процесс фотосинтеза у растений прекращается, что отрицательно отражается на их урожайности. Одновременно с фотосинтезом у растений происходит процесс дыхания, при этом накопленные углеводы, окисляясь, выделяют энергию, за счет которой в результате синтезируются белковые и иные соединения, обеспечивающие жизнедеятельность растений. Равновесие между синтезом углеводов и

их распорядок нарушается с повышением температуры воздуха [6]. Влажность окружающего растения воздуха обуславливает интенсивность транспирации растений и испарений с почвы и оказывает влияние на биохимические процессы, происходящие в растении. Низкие значения влажности воздуха могут привести к преждевременному увяданию растений [7].

В настоящее время для комбинированного орошения (сочетание капельного полива и мелкодисперсного дождевания) для снижения температурных стрессов и повышения влажности на поверхности почвы в России применяются технические средства для системы комбинированного орошения при возделывании овощей [8]. Эффективность комбинированного орошения с применением капельного орошения и мелкодисперсного дождевания на участках выращивания сахарной кукурузы, сладкого перца и земляники установлена в условиях Волгоградской области России [9]. Оценка эффективности водосберегающих технологий орошения сельскохозяйственных культур подтверждается рядом научных трудов [10-14].

Учитывая особенности применения технологий капельного орошения и дождевания в условиях засушливого климата, возникает необходимость применения технологии комбинированного орошения и разработка технических средств, обеспечивающими капельное орошение и дождевание.

Материалы и методы исследований

Разработка новых технических средств для осуществления технологии комбинированного полива осуществлялась на основе анализа существующих конструкций для систем капельно-дождевального орошения с учетом результатов испытаний ранее созданных конструкций.

Результаты

Учеными Казахского научно-исследовательского института водного хозяйства проведены работы по созданию системы капельно-дождевального орошения с устройствами, обеспечивающих возможность переключения капельного орошения на дождевание.

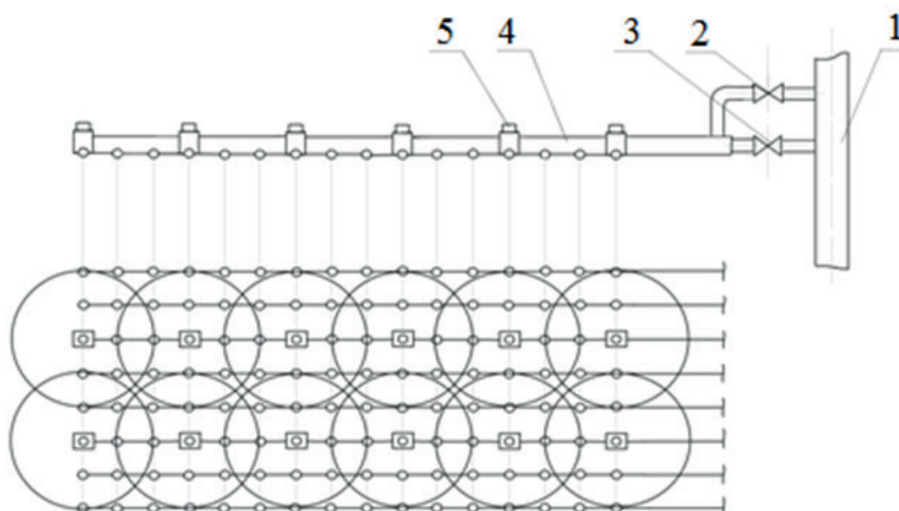
В результате проведенных исследований на опытно-производственном участке в яблоневом саду на низкорослом подвое при сравнении технологии капельно-дождевального орошения с технологией капельного орошения установлено, что в период с температурами воздуха более 30°C и влажностью воздуха ниже 30-40%, разность температур воздуха в

приземном слое воздуха (0,5 метра) достигала 2,7°C. При этом разность между значениями влажности воздуха повышалась на 10 - 23%. Дождевание в этот же период вегетации яблонь, осуществляемое на участке капельно-дождевального орошения, оказало положительное влияние на водный режим, рост и развитие растений. На участке капельно-дождевального орошения дождевание в жаркие часы суток позволило стимулировать ростовые процессы яблонь при улучшении микроклиматических показателей в среде развития растений и водного режима яблонь, что обеспечило увеличение урожайности на 5,6-9,9% [15].

С учетом полученных результатов исследований применение такой технологии рекомендовано к внедрению в регионах орошаемого земледелия в условиях высоких температур воздуха и низкой влажности воздуха для повышения продуктивности возделываемых сель-

скохозяйственных культур.

Устройство системы капельно-дождевального орошения, обеспечивающее возможность переключения капельного орошения на дождевание и переключатель для устройства, показаны на рисунках 1, 2.

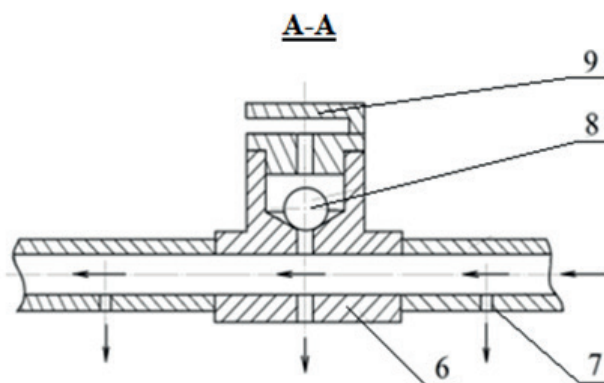


1-распределительный трубопровод, 2-задвижка для подачи воды в трубопровод с капельницами, 3-задвижка для повышения напора воды, 4-поливной трубопровод с капельницами, 5-переключатель

Рисунок 1 - Устройство системы капельно-дождевального орошения

Устройство системы капельно-дождевального орошения [16] работает следующим образом. Вода по распределительному трубопроводу 1, при открытии задвижки для подачи воды в трубопровод с капельницами 2, подается в поливной трубопровод с капельницами 4 и переключатель 5. Осуществляется капельный полив. Шаровой клапан 8 переключателя 5 (рисунок 2) остается в углублении и перекрывает поступление воды к дождевальной форсунке 9

при недостаточном напоре для выведения его из состояния равновесия. Начало срабатывания дождевальных форсунок на системе осуществляется дополнительной подачей воды в систему с помощью задвижки для повышения напора воды 3. При этом под напором воды, поступающей в переключатель 5, шаровой клапан 8 поднимается вверх, и вода через открытое отверстие поступает в дождевальные форсунки 9. Осуществляется полив дождеванием.

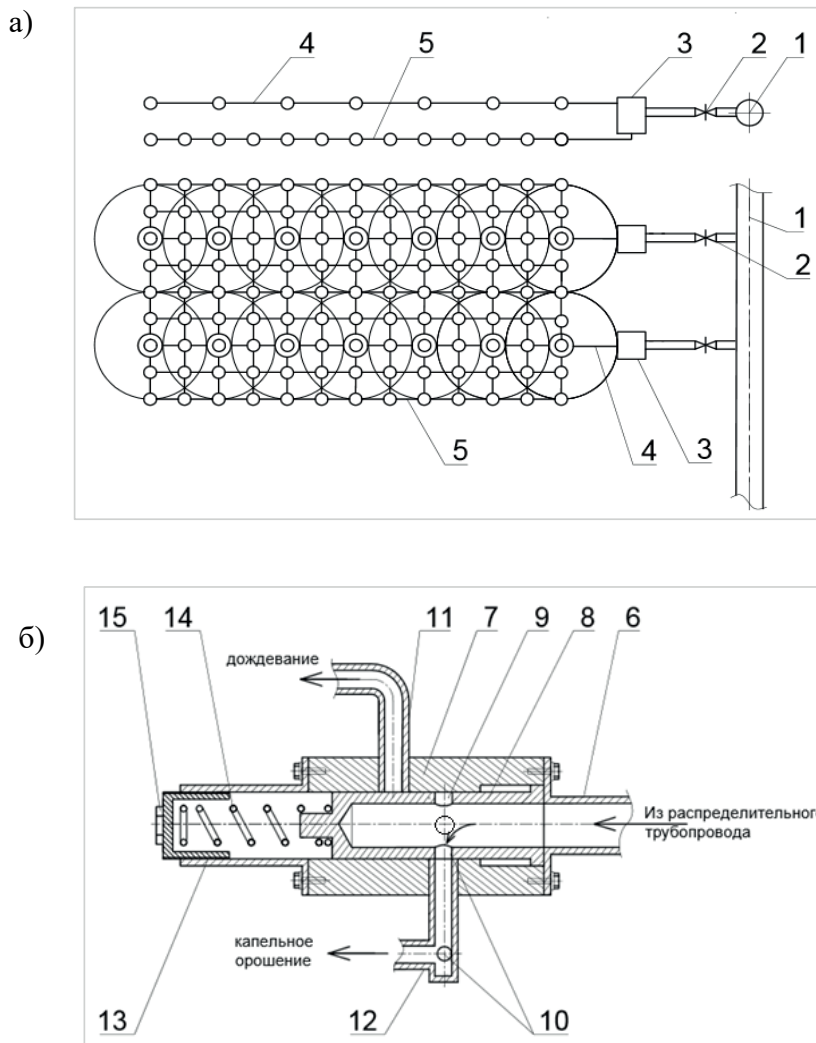


6-корпус, 7-капельница, 8-шаровый клапан, 9-дождевальная форсунка

Рисунок 2 - Переключатель. Разрез А-А

Устройство системы капельно-дождевального орошения с переключателем, имеющим пружину, обеспечивающим при изменении напора воды четкое обеспечение капельного орошения или дождевание показано на рисунке 3 [17]. Работа такого устройства происходит в следующем порядке. Вода из распределитель-

ного трубопровода 1 при открытой задвижке 2 на величину давления соответствующему работе трубопровода с капельницами, поступает по соединительному фланцу 6 прикрепленному к корпусу 7 посредством втулки 8 и через отверстия 10, обеспечивая капельное орошение.



а- общий вид системы капельно-дождевального орошения; б- переключатель

1 - распределительный трубопровод; 2 - задвижка; 3 - переключатель;
 4 - трубопровод с дождевальными форсунками; 5 - трубопровод с капельницами; 6 - соединительный фланец; 7 - корпуса, 8 - втулка; 9 - отверстие для дождевального орошения; 10 - отверстия для капельного орошения; 11 - патрубок дождевального орошения, 12 - патрубок капельного орошения, 13 - стакан, 14-пружина, 15-регулятор пружины

Рисунок 3 - Устройство системы капельно-дождевального орошения

При полном открытии задвижки 2 происходит увеличение объема воды, поступающего в корпус 7 устройства системы капельно-дождевального орошения. При этом втулка 8 перемещается до торца ограничительного выступа корпуса 7 переключателя, что соответствует совпадению отверстия 9 втулки 8 с отверстием патрубка дождевального орошения 11 и вода

поступает к дождевальному трубопроводу 4 с форсунками. При уменьшении объема воды, поступающего в переключатель 3 пружина 14 будет перемещать втулку 8 в исходное положение, прекращая полив дождеванием и включая в работу капельный полив.

При использовании данного выше переключателя, при выполнении капельного оро-

шения, вода поступает в прикорневую зону выращиваемых растений. При осуществлении дождевания обеспечивается повышение влажности воздуха и снижение его температуры, что положительно влияет на развитие растений и урожайность культур в целом.

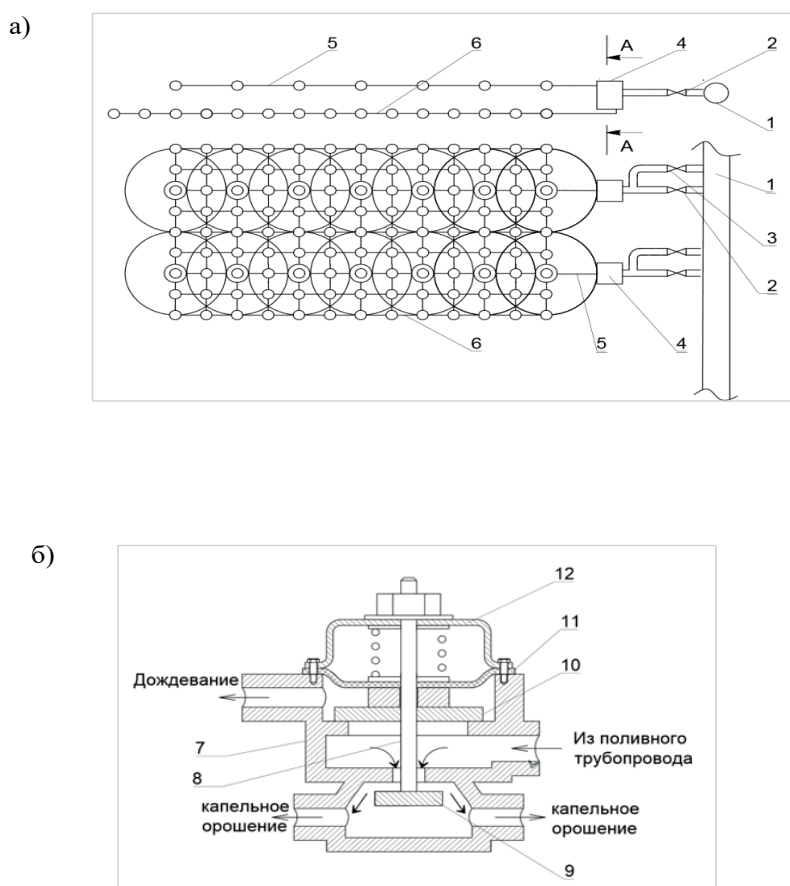
Устройство для системы капельно-дождевального орошения с мембранной показано на рисунке 4 [18].

Работа такого устройства осуществляется в следующем порядке.

При открытии задвижки 2 вода из распределительного трубопровода 1 поступает в переключатель 4 и проходит в полость трубо-

провода капельного орошения 6. Происходит капельное орошение, так как тарельчатый клапан 9 открыт.

При открытии задвижки 3 напор воды в переключателе 4 увеличивается и под напором воды мембрана 11 из нижнего положения переходит в верхнее, закрывая тарельчатым клапаном 9 выходное отверстие. Подача воды прекращается в трубопровод с капельницами и одновременно тарельчатый клапан 10 открывает входное отверстие в трубопровод с форсунками для дождевального орошения. Осуществляется дождевание.

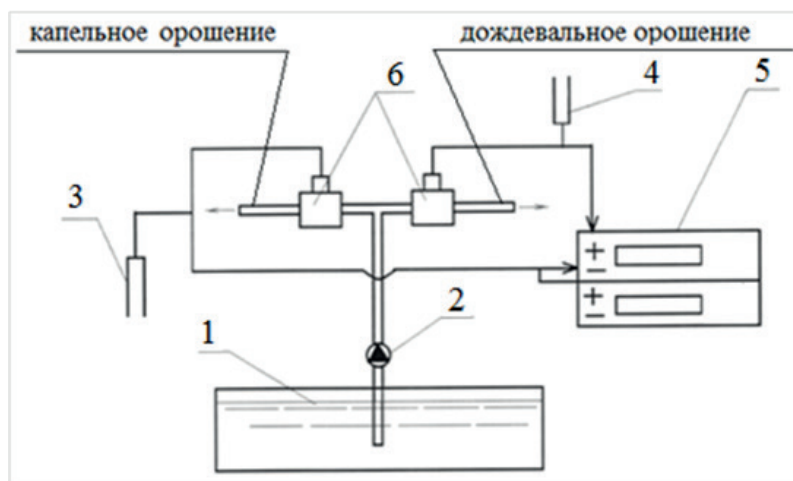


- 1- распределительный трубопровод, 2 - задвижки для подачи воды в оросительные трубопроводы;
 3 - задвижка для повышения напора воды, 4 - переключатель, 5 - трубопровод дождевального орошения,
 6 - трубопровод капельного орошения, 7 - корпус, 8 – шток; 9, 10 - тарельчатые клапана, 11 – мембрана;
 12- крышка

Рисунок 4 - Устройство для системы капельно-дождевального орошения

Универсальное устройство по конструкции простое и может найти широкое применение в механизации полива сельскохозяйственных культур.

Разработан способ автоматического управления водосберегающей технологией комбинированного орошения (рисунок 5).



1 - источник водоснабжения; 2 – насос; 3 - датчик влажности почвы;
4 - датчик влажности воздуха; 5 – контроллер; 6 - электромагнитные клапана
Рисунок 5 - Способ автоматического управления водосберегающей технологией комбинированного орошения

В показанном способе автоматического управления водосберегающей технологией комбинированного орошения установленный в почве датчик влажности почвы 3 и датчик влажности 4, размещенный над поверхностью почвы в зоне приземного слоя воздуха, (первый применительно к капельному, а второй к дождевальному орошению) постоянно анализируют наличие влаги в почве и влажности воздуха в прилегающей к растению воздушной среде и выдают информацию на контроллер 5 который обрабатывает ее и с помощью

электромагнитных клапанов обеспечивает капельный полив или дождевание в зависимости от принятого режима по влажности почвы и влажности воздуха.

Параметры влажности почвы и влажности приземного слоя воздуха задаются необходимыми датчиками с регулировкой показателей.

Созданием оптимального режима влажности почвы и улучшением мик-роклимата в окружающей растения воздушной среде обеспечивается повышение их урожайности.

Обсуждение результатов и заключение

Для применения в орошаемом земледелии разработана система комбинированного полива с устройствами переключения капельного орошения на дождевание. Проведение капельного полива в основной период вегетации направленно на экономию оросительной воды. Дождевания в период с высокими температурами и низкой влажностью воздуха обеспечивает улучшение микроклиматических показателей,

а также водного режима сельскохозяйственных культур, что стимулирует ростовые процессы растений и повышает урожайность выращиваемых культур. Разработанные технические средства предлагаются для орошения сельскохозяйственных культур в регионах с высокими температурами воздуха и низкой его влажностью.

Список литературы

- 1 Sezen, S.M. Comparison of drip and sprinkler irrigation strategies on sun-flower seed and oil yield and quality under Mediterranean climatic conditions / S.M. Sezen and others // *Agricultural Water Management*. - 2011. – Vol. 98, issue 7. – P. 1153-1161. - ISSN: 0378-3774.
- 2 Maraseni, T.N. Integrated analysis for a carbon- and water-constrained future: An assessment of drip irrigation in a lettuce production system in eastern Australia / T.N. Maraseni, S. Mushtag, K. Reardon-Smith // *Journal of Environmental Management*. -2012. - Vol. 111. – P. 220-226. - ISSN: 0301-4797.
- 3 Albaji, M. Comparison of different irrigation methods based on the parametric evaluation approach in Dosalegh plain: Iran / M. Albaji and others// *Agricultural Water Management*. – 2010. –

Vol. 97, issue 7. – P. 1093-1098. - ISSN: 0378-3774.

4 Boman, B. Current status of microsprinclar irrigation in the United States / B. Boman and others // *Applied Engineering in Agricultural*. – 2012. - Vol. 28, issue 3. – P. 359-366. - Print ISSN: 0883-8542.

5 Rodrigues, G.C. Comparing sprinkler and drip irrigation systems for full and deficit irrigated maize using multicriteria analysis and simulation modelling: Ranking for water saving vs. farm economic returns / G.C. Rodrigues and others // *Agricultural Water Management*. – 2013. – Vol. 126. – P. 85-96. - ISSN: 0378-3774.

6 Александров, А.Д. Мелкодисперсное дождевание сельскохозяйств-венных культур / А.Д. Александров и др. // *Прогрессивные способы орошения, включая машинное орошение. Между-народный конгресс по ирригации и дренажу. Вопрос 32. Сборник статей советских специали-стов*. –М.: ЦБНТИ Минводхоза СССР, 1975. –С. 58-78.

7 Павлова, Д.П. Практикум по агрометеорологии [Текст] / Д.П. Павлова. – Л.: Гидромете-оиздат, 1984. – 184 с.

8 Мелихова, Е.В. Технология комбинированного орошения овощных культур [Текст] / Е.В. Мелихова // *Овощи России*. – 2019. – Вып. 2. – С. 84-87. - Print ISSN: 2072-9146.

9 Овчинников, А.С. Комбинированное орошение сельскохозяйственных культур [Текст] / А.С. Овчинников и др. // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: агрономия и лесное хозяйство*. - 2015. - №2 (38). - С.6-13.

10 Borodychev, V.V. Calculation features of evaporation from the agrocoenosis soil surface at drip irrigation and fine dispersion sprinkling / V.V. Borodychev, A.A. Buber, Y.P. Dobrachev // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. - 2020. – Vol. 577, issue 1.

11 Praxedes, S.S.C. Performance of Tanzania grass irrigated with saline water applied via spray and dripping / S.S.C. Praxedes and others// *IRRIGA*. - 2019. – Vol. 24, issue 2. - P. 236 – 253. – ISSN: 1808-3765.

12 Li, J. Micro-irrigation improves grain yield and resource use efficiency by co-locating the roots and N-fertilizer distribution of winter wheat in the North China Plain / J. Li and others// *Science of the Total Environment*. - 2018. – Vol. 643. - P. 367 – 377. – ISSN: 0048-9697.

13 Dai, X. Factors affecting adoption of agricultural water-saving technolo-gies in Heilongjiang Province, China / X. Dai and others// *Water Policy*. - 2015. – Vol.17, issue 4. - P. 581-594. – ISSN: 1366-7017.

14 Li, F. The application analysis of sprinkling and drip irrigation technology in the ecological environment construction / F. Li, X. Liang, K. Chen // *Advanced Materials Research*. - 2013. – Vol. 684. - P. 242-245. – ISSN: 1662-8985.

15 Angold, Ye.V. Special features of drip-sprinkler irrigation technology / Ye.V. Angold, V.A. Zharkov // *Water Science & Technology: Water Supply*. – Vol. 14, issue 5. –England: IWA Publishing, 2014 – P. 841-849. - ISSN: 1606-9749.

16 Пат. на пол. модель 1506 Казахстан, МПК, А01G25/00. Устройство системы капельно-дождевального орошения [Текст] / Абдураманов Н.А. и др.; заявитель и патентообладатель ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства». - № 2015/0316.2; заявл. 29.09. 15; опубл. 30.06.2016, бюл. № 6. – 3 с.: ил.

17 Pat. na pol. model' 4048 Kazakhstan, МПК, А01G25/00. Pere-klyuchatel' sistemy kapel'no-dozhdeval'nogo orosheniya / Balgabayev N.N. i dr.; zayavitel' i patentoobladatel' ТОО «Kazakhskiy nauchno-issledovatel'skiy institut vodnogo khozyaystva». - № 2019/0264.2; zayavl. 20.03. 19; opubl. 14.06.2019, byul. № 24. – 3 s.: il.

18 Пат. на пол. модель 4432 Казахстан, МПК, А01G25/00. Устройство системы капельно-дождевального орошения / Балгабаев Н.Н. и др.; заявитель и патентообладатель ТОО «Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства»; опубл. 08.11. 19, бюл. № 45. – 3 с.: ил.

References

- 1 Sezen, S.M. Comparison of drip and sprinkler irrigation strategies on sunflower seed and oil yield and quality under Mediterranean climatic conditions / S.M. Sezen and others // *Agricultural Water Management*. - 2011. – Vol. 98, issue 7. – P. 1153-1161. - ISSN: 0378-3774.
- 2 Maraseni, T.N. Integrated analysis for a carbon- and water-constrained future: An assessment of drip irrigation in a lettuce production system in eastern Australia / T.N. Maraseni, S. Mushtaq, K. Reardon-Smith // *Journal of Environmental Management*. -2012. - Vol. 111. – P. 220-226. - ISSN: 0301-4797.
- 3 Albaji, M. Comparison of different irrigation methods based on the par-ametric evaluation approach in Dosalegh plain: Iran / M. Albaji and others // *Agricultural Water Management*. – 2010. – Vol. 97, issue 7. – P. 1093-1098. - ISSN: 0378-3774.
- 4 Boman, B. Current status of microsprincler irrigation in the United States / B. Boman and others // *Applied Engineering in Agricultural*. – 2012. - Vol. 28, issue 3. – P. 359-366. - Print ISSN: 0883-8542.
- 5 Rodrigues, G.C. Comparing sprinkler and drip irrigation systems for full and deficit irrigated maize using multicriteria analysis and simulation modelling: Ranking for water saving vs. farm economic returns / G.C. Rodrigues and others // *Agricultural Water Management*. – 2013. – Vol. 126. – P. 85-96. - ISSN: 0378-3774.
- 6 Aleksandrov, A.D. Melkodispersnoye dozhdevaniye sel'skokhozyay-stvennykh kul'tur / A.D. Aleksandrov i dr. // *Progressivnyye sposoby oro-sheniya, vklyuchaya mashinnoye orosheniye. Mezhdunarodnyy kongress po irriga-tsii i drenazhu. Vopros 32. Sbornik statey sovetskikh spetsialistov.* –M.: TSBNTI Minvodkhoza SSSR, 1975. –S. 58-78.
- 7 Pavlova, D.P. Praktikum po agrometeorologii [Tekst] / D.P. Pavlova. - L.: Gidrometeoizdat, 1984. - 184 s.
- 8 Melikhova, Ye.V. Tekhnologiya kombinirovannogo orosheniya ovoshchnykh kul'tur [Tekst] / Ye.V. Melikhova // *Ovoshchi Rossii*. - 2019. - Vyp. 2. - S. 84-87. - Pechatnyy ISSN: 2072-9146.
- 9 Ovchinnikov, A.S. Kombinirovannoye orosheniye sel'skokhozyaystvennykh kul'tur [Tekst] / A.S. Ovchinnikov, V.V. Borodychev, M.YU. Khrabrov, A.V. Mayyer // *Izvestiya Nizhnevolskogo agrouniversitetskogo kompleksa: agronomiya i lesnoye khozyaystvo*. - 2015. - №2 (38). - S.6-13.
- 10 Borodychev, V.V. Calculation features of evaporation from the agrocoenosis soil surface at drip irrigation and fine dispersion sprinkling / V.V. Borodychev, A.A. Buber, Y.P. Dobrachev // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. - 2020. – Vol. 577, issue 1.
- 11 Praxedes, S.S.C. Performance of Tanzania grass irrigated with saline water applied via spray and dripping / S.S.C. Praxedes and others // *IRRIGA*. - 2019. – Vol. 24, issue 2. - P. 236 – 253. – ISSN: 1808-3765.
- 12 Li, J. Micro-irrigation improves grain yield and resource use efficiency by co-locating the roots and N-fertilizer distribution of winter wheat in the North China Plain / J. Li and others // *Science of the Total Environment*. - 2018. – Vol. 643. - P. 367 – 377. – ISSN: 0048-9697.
- 13 Dai, X. Factors affecting adoption of agricultural water-saving technolo-gies in Heilongjiang Province, China / X. Dai and others // *Water Policy*. - 2015. – Vol.17, issue 4. - P. 581-594. – ISSN: 1366-7017.
- 14 Li, F. The application analysis of sprinkling and drip irrigation technology in the ecological environment construction / F. Li, X. Liang, K. Chen // *Advanced Materials Research*. - 2013. – Vol. 684. - P. 242-245. – ISSN: 1662-8985.
- 15 Angold, Ye.V. Special features of drip-sprinkler irrigation technology / Ye.V. Angold, V.A. Zharkov // *Water Science & Technology: Water Supply*. – Vol. 14, issue 5. –England: IWA Publishing, 2014 – P. 841-849. - ISSN: 1606-9749.
- 16 Pat. na pol. model' 1506 Kazakhstan, MPK, A01G25/00. Ustroystvo sistemy kapel'no-dozhdeval'nogo orosheniya [Tekst] / Abdurama-nov N.A. i dr.; zayavitel' i patentoobladatel' TOO «Kazakhskiy nauchno-issledovatel'skiy institut vodnogo khozyaystva». - № 2015/0316.2; zayavl. 29.09.15; opubl. 30.06.2016, byul. № 6. – 3 s.: il.
- 17 Pat. na pol. model' 4048 Kazakhstan, MPK, A01G25/00. Pereklyuchatel' si-stemy kapel'no-

dozhdeval'nogo orosheniya / Balgabayev N.N., Abduramanov N.A., Tskhay M.B., Kalashnikov P.A., Kaldarova S.M., Mamuchev R.A., Sadybekova L. S., Seytbekova M.D.; zayavitel' i patentoobladatel' TOO «Kazakhskiy nauchno-issledovatel'skiy institut vodnogo khozyaystva». - № 2019 / 0264.2; zayavl. 20.03. 19; opubl. 14.06.2019, byul. № 24. - 3 s.: il.

18 Pat. na pol. model' 4432 Kazakhstan, МРК, А01G25/00. Ustroystvo siste-my kapel'no-dozhdeval'nogo orosheniya / Balgabayev N.N. i dr.; zayavitel' i patentoobladatel' TOO «Kazakhskiy nauchno-issledovatel'skiy institut vodnogo khozyaystva»; opubl. 08.11. 19, byul. № 45. – 3 s.: il.

Работа выполнена в рамках реализации прикладных научных исследований в области агро-промышленного комплекса по научно-технической программе «Технологии и технические средства орошения при вводе новых земель орошения, реконструкции и модернизации существующих оросительных систем».

ТАМШЫЛАТА-ЖАҢБЫРЛАТЫП СУАРУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРЫ

В.А. Жарков, Н.А. Абдураманов, Е.В. Ангольд, К.Е. Джабаев
"Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты" ЖШС
Тараз қ., Қазақстан Республикасы
(E-mail: v-zharkov@mail.ru)

Түйін

Суармалы егіншілікте суару әдістерінің ең көп қолданылатыны - топырақтың белсенді қабатында ылғалдың мезгіл-мезгіл жинақталу принципіне негізделген, атап айтқанда, жер бетімен суару және әдеттегі мезгілдеп жаңбырлату әдістері болып табылады. Ауыл шаруашылығы дақылдарын суару үшін суарудың болашағы зор әдістері тамшылатып суару және майда дисперсті жаңбырлату болып табылады. Алайда, тамшылатып суару кезінде суару технологиясының өсімдікке жақын ауа ортасына, әсіресе өсімдіктердің өсуі мен дамуы бауулайтын, яғни ауаның температурасы жоғары, ал ылғалдылығы төмен болатын жағдайда әсер ету мүмкіндігі байқалмайды. Жаңбырлату әдісі, климаты құрғақ болатын аудандарында өсімдіктердің дамуының жер бетіндегі ауа ортасында микроклиматты қалыптастыру есебінен, бірқатар физиологиялық процестерді қарқындату кезінде, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруды қамтамасыз етеді. Тамшылатып суару мен жаңбырлатуды бірлесіп пайдалануда, жеке-жеке әр технологияға тән жағымды қасиеттерді біріктіруге және оларды бөлек қолданған кезде оларға тән болатын бірқатар кемшіліктерді жоюға мүмкіндік береді. Құрамдастырып суару технологиясын жүзеге асыруға арналған техникалық құралдарының жасалуы, бұрын жасалған конструкцияларды сынау нәтижелерін ескеріп, тамшылата-жаңбырлатып суару жүйелеріне арналған қолданыстағы конструкцияларды талдау негізінде жүзеге асырылды. Тамшылатып суару және жаңбырлату үшін жаңа техникалық құралдардың конструктивтік ерекшеліктері қарастырылады. Жасалған техникалық құралдар ауаның температурасы жоғары және ылғалдылығы төмен болатын аймақтарда дақылдарды суару үшін ұсынылады.

Кілт сөздер: тамшылатып суару, жаңбырлату, құрамдастырып суару, техникалық құралдар

TECHNICAL MEANS OF DRIP-SPRINKLER IRRIGATION SYSTEMS

V.A. Zharkov, N.A. Abduramanov, Ye.V. Angold, K.E. Dzhabayev
Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy Limited Liability Company
Taraz city, Republic of Kazakhstan
(E-mail: v-zharkov@mail.ru)

Abstract

The greatest application in irrigated agriculture is found in irrigation methods based on the principle of periodic accumulation of moisture in the active soil layer, such as surface irrigation and regular periodic sprinkling. Drip irrigation and fine sprinkler irrigation are promising irrigation methods for irrigating crops. However, using drip irrigation, the possibility of the influence of irrigation technology on the air environment adjacent to the plant is excluded, especially in conditions of high air temperatures and low air humidity, at which the growth and development of plants slow down. Sprinkling crops in areas of arid climate due to the creation of a microclimate in the near-ground air environment of plant development provides an increase in their productivity with the intensification of a number of physiological processes. The employment in common of drip irrigation and sprinkling allows to combine the good qualities, inherent in each technology separately and eliminate a number of disadvantages, inherent in their separate application. The development of technical means for the implementation of the combined irrigation technology was carried out on the basis of an analysis of existing structures for drip-sprinkler irrigation systems, taking into account the test results of previously created structures. The design features of new technical means for carrying out drip irrigation and sprinkling are considered. The developed technical means are suggested for irrigation of agricultural crops in regions with high air temperatures and its low humidity.

Keywords: drip irrigation, sprinkling, combined irrigation, technical means

doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).733

УДК 633.2.039.6

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И ПИТАТЕЛЬНОСТИ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ И ОДНОВИДОВЫХ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Ногаев А.А.¹, Серекпаев Н.А.¹, Муханов Н.К.¹, Байтеленва А.А.², Аширбекова И.А.²

¹ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И.Бараева»

п.Шортанды-1, Казахстан

²Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г.Нур-Султан, Казахстан

e-mail: adilbek_nogaev@mail.ru, serekpaev@mail.ru

muhanov1984@mail.ru, baitelenova_alya@mail.ru, inkar_04.02.1992@mail.ru

Аннотация

В данной статье представлены результаты первого года исследований, изучающие продуктивность и питательность кормовых трав и травосмесей в системе конвейера в условиях сухостепной зоны Северного Казахстана. Исследования проводились в 2020 году на полях ТОО "Племенное хозяйство Зеренда", почва которой относится к темно-каштановым, тяжелая по механическому составу. Метеорологические условия в период проведения экспериментов не соответствовали биологическим потребностям кормовых трав, в виду высокой засушливости и повышенной температуры воздуха в летние месяцы. Однако, наличие почвенной влаги в июле месяце положительно повлияло на развитие культур, и способствовало достижению поставленных задач. Цель исследований заключается в проведении сравнительной оценки продуктивности и питательности травосмесей с чистыми посевами кормовых культур, обеспечивающие стабильное повышение урожайности и качества кормов в условиях сухостепной зоны, для круглогодичного обеспечения полноценными кормами МРС. Эксперимент включал в себя многолетние и однолетние кормовые культуры, и их травосмеси. Оценка посевов проводилась по фенологическим наблюдениям, химическому составу, динамике роста растений, урожайности, продуктивности и питательности различных видов кормов. Минимальный период вегетации отмечен у двулетних кормовых трав – 49 дней, максимально продолжительный период вегетации - у пайзы, 116 дней. Максимальная высота среди однолетних растений отмечена у суданской травы, составив перед уборкой 160,2 см, с отставанием на 47 и 64,3 см, следующими по высоте отмечены просо кормовое и африканское просо соответственно. По продуктивности и питательности сена можно отметить среди однолетних трав посева тритикале и африканского проса – 8,74 и 8,59 МДж/кг, среди двулетних донник волжский – 8,17 МДж/кг, и травосмеси – горох+овес и горох+суданская трава, 8,14 и 8,32 МДж/кг соответственно. В виду практического интереса сельхозтоваропроизводителей к разработке высокопродуктивного сырьевого конвейера для круглогодичного обеспечения полноценными кормами животных, данные исследования являются актуальными, и требуют продолжения, для точности эксперимента.

Ключевые слова: кормовые культуры, травосмеси, урожайность, зеленая масса, сухое вещество, продуктивность, питательность.

Введение

На сегодняшний день отрасль животноводства требует увеличения производства кормов, что возможно за счет расширения посевов наиболее высокоурожайными кормовыми культурами, а также улучшения их качества. Для улучшения производимых кормов и повышения в них протеина, особенно в зимних раци-

онах, следует рассмотреть возможность расширения посевов однолетних и многолетних трав в чистом виде и в смесях на зеленый корм, сено, сенаж, концентрированный корм. Анализ состояния кормовой базы в Акмолинской области Северного Казахстана указывает на необходимое увеличение посевов зернобобовых

культур, в чистом виде и в травосмесях. В кормопроизводстве Северного Казахстана большее значение приобретают однолетние травы, которые обеспечивают урожаи сена выше многолетних, а уровень урожайности сена на 1,5-3,1 ц выше, чем многолетних. Однолетние травы незаменимы в системе конвейеров для получения сена, сенажа, витаминно-травяной муки и зеленой массы. Для большинства культур продолжительность периода от посева до уборки составляет 65-70 дней [1]. Так, высевая овес, бобово-овсяные смеси в разные сроки, можно добиться получения зеленой массы в течение всего лета. Однолетние травы имеют большое значение в условиях сухой степи Северного Казахстана для возделывания на сено и зеленую массу. Значительным источником пополнения ресурсов кормовой базы, особенно в летний период являются естественные кормовые угодья, которые необходимо засеивать высокоурожайными однолетними и многолетними травами. Большую ценность в кормовом отношении представляет группа просовидных растений, к примеру зеленая масса у пайзы наиболее интенсивно нарастает в августе, в фазу цветения, превышая в 2 раза объем зеленой массы, собранной в июле [2].

По результатам исследователей, отмечено увеличение сухого вещества в фазу цветения у сорговых культур на 0,43-5,39%, у пайзы и просо – на 8,2%-4,3% [3]. Также, кормовая культура африканское просо дает высокие урожаи ценной кормовой массы, и даже в засушливые годы достаточно хорошо отрастает после укоса.

Цель исследований заключается в сравнительной оценке продуктивности и питательности поликомпонентных смесей и одновидовых посевов кормовых культур в условиях Северного Казахстана для круглогодичного

Материалы и методы исследований

Исследования по поликомпонентным смесям и одновидовым посевам кормовых культур в условиях Северного Казахстана проводились на полях ТОО «Племенное хозяйство Зеренда» (51.261843, 71.098232). Почва экспериментального участка темно-каштановая с легким механическим составом, с довольно низким потенциальным плодородием, содержанием нитратного азота, подвижного фосфора и серы и высоким содержанием обменного калия.

обеспечения полноценными кормами животных. В задачи исследований входило определить продуктивность травосмесей и кормовых культур в чистом посеве с возможностью использования их в качестве зеленой массы, сена, сенажа и концентрированного корма. В этой связи изучаемые культуры и их смеси убирали в фазах бутонизации, начала цветения и цветения. Новизна исследования состоит в том, что благодаря установленным закономерностям формирования агрофитоценозов с учетом почвенно-климатических условий региона, впервые будет разработана модель технологии создания сырьевого конвейера, обеспечивающая круглогодичную прочную кормовую базу животноводства в северном регионе Казахстана.

Непрерывность сырьевого конвейера достигается за счет проведения последовательного посева и уборки различных по скорости созревания сельскохозяйственных культур, выращиваемых в основных и промежуточных посевах и заготовки грубых, сочных и концентрированных кормов. При этом, организация конвейера включает в себя не только хорошо отработанные зональные технологии возделывания культур, но и их комплексную оценку по продуктивности.

Анализ исследований по подбору бобово-злаковых травосмесей и кормовых культур в чистом виде, при составлении сырьевого конвейера, для производства грубых и сочных кормов, показал, что подобные эксперименты в республике, в том числе в условиях засушливой степи Казахстана за последние 20-30 лет не проводились. Соответственно, возникает необходимость проведения научного исследования по разработке и созданию сырьевого конвейера для круглогодичного обеспечения полноценными кормами животных в сухостепной зоне Акмолинской области [4].

Плотность почвы в пахотном слое 0-20 см была равна – 1,23 г/см³, в слое 20-50 см – 1,38 г/см³, в слое 50-100 см – 1,58 г/см³, в соответствии со шкалой С.И. Долгова, почвы экспериментального участка относятся к среднеплотным.

В опыт включены многолетние и однолетние кормовые культуры: люцерна, сорт Джеа; коострец безостый, сорт Сибниисхоз, 189; козлятник восточный, сорт Гале; донник волжский, сорт Акбас; донник желтый, сорт

Алтынбас; эспарцет, сорт Шортандинский рубин; житняк гребневидный, сорт Батыр; ячмень, сорт Астана 2000; овёс, сорт Скакун; горох, сорт Кормовой усатый; тритикале, сорт Даурен; африканское просо, сорт Согур; пайза, сорт Красава; суданская трава, сорт Тугай; просо кормовое, сорт Кормовое 98.

Исследования проводились в соответствии с методами полевых экспериментов [5], и методами постановки лабораторных опытов [6]. Многолетние зернобобовые культуры размещались после залежных земель, однолетние культуры (ячмень и овес) на зерно размещались после пшеницы, посев проводили рядо-

Результаты

Фенологические наблюдения проводились для определения различия в ходе развития растений по отдельным вариантам опыта, анализ которых объясняет причины варьирования показателей продуктивности и питательности при изучаемых приемах. Семена многолетних, двулетних трав и однолетних злаково-бобовых культур из-за нехватки в верхнем слое почвы (0-6 см) влаги и отсутствия атмосферных осадков в мае месяце прорастали очень медленно и

вым способом.

Атмосферные осадки в год проведения исследования выпадали неравномерно, в зимние месяцы превысив норму в среднем на 29,7 мм, в весенние месяцы на 17,9 мм ниже нормы. В летние месяцы максимальное количество выпавших атмосферных осадков было отмечено в июне – 94,0 мм и оно было выше от средне-многолетних показателей на 57,0 мм. Среднесуточная температура воздуха была приближенной к среднемноголетним условиям, кроме июля и августа, показатели среднесуточной температуры воздуха по сравнению с нормой была соответственно выше на 0,5 и 1,1°C.

фаза полных всходов у люцерны было отмечено только на 41 день, у козлятника восточного на 59, у эспарцета на 44, у житняка гребневидного и костреца безостого на 48 день, у донника желтого и волжского на 35 день, у суданской травы на 29 день, у кормового проса на 35, у пайзы на 36, африканского проса на 24, у тритикале на 19, у гороха на 20, у ячменя на 19 и у овса на 17 день после посева (таблица 1).

Таблица 1 – Даты наступления фенологических фаз и продолжительность вегетационного периода кормовых культур и их травосмесей, дней

Варианты опыта (виды культур, сорт, гибрид)	Фазы развития и даты их наступления									Период вегетации, дней	
	всходы	3-й лист	ветвление / кущение	выход в трубку	выметывания метелки/ бутонизация	цветение	Созревание				
							молочная спелость	восковая спелость	полная спелость		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Люцерна	07.07	-	20.07	-	-	-	-	-	-	-	54
Козлятник восточный	25.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54
Эспарцет	10.07	-	25.07	-	-	-	-	-	-	-	59
Житняк	15.07	30.07	-	-	-	-	-	-	-	-	64
Кострец безостый	15.07	30.07	-	-	-	-	-	-	-	-	64
Донник желтый	01.07	-	15.07	-	-	-	-	-	-	-	49
Донник волжский	01.07	-	15.07	-	-	-	-	-	-	-	49

Суданская трава	25.06	01.07	10.07	21.07	31.07	07.08	20.08	31.08	08.09	104
Просо кормовое	01.07	08.07	21.07	31.07	08.08	15.08	20.08	26.08	02.09	98
Пайза	02.07	10.07	25.08	10.08	20.08	28.08	05.09	12.09	20.09	116
Африканское просо	20.06	27.06	10.07	25.07	06.08	16.08	22.08	30.08	05.09	101
Тритикале	15.06	22.06	03.07	15.07	25.07	31.07	08.08	15.08	23.08	88
Горох+овес	-	-	-	-	02.08	-	-	-	-	64
Горох+ячмень	-	-	-	-	02.08	-	-	-	-	64
Горох+суданская трава+ячмень	-	-	-	-	02.08	-	-	-	-	64
Горох-суданская трава	-	-	-	-	02.08	-	-	-	-	64

Минимальный период вегетации отмечен у двулетних кормовых трав - донника желтого и волжского от посева до полного ветвления составил 49 дней, у бобовых многолетних культур вегетационный период в среднем составил 56 дней, многолетним злаковым травам (житняка гребневидный, кострец безостый), а также злаково-бобовым травосмесям зернофуражных культур понадобилось 64 дня до укосной спелости. Максимально продолжительный

период вегетации отмечен у пайзы - 116 дней.

Среднесуточный прирост и высота растений многолетних трав первого года жизни, в зависимости от вида культур, соответственно колебались от 0,6 до 1,0 и от 10,0 до 16,8 см, при этом максимальный среднесуточный прирост отмечен на посевах люцерны, а минимальная – на посевах житняка гребневидного (таблица 2).

Таблица 2 – Среднесуточный прирост и высота растений в конце вегетации многолетних трав первого года жизни, см

Варианты опыта (виды культур, сорт, гибрид)	Среднесуточный прирост		Высота растений		НСР ₀₅
	см	+,- к контролю	см	+,- к контролю	
Люцерна (*St)	1,0	-	16,3	-	2,0
Козлятник восточный	0,7	-0,3	11,4	-4,9	
Эспарцет	0,8	-0,2	16,8	+0,5	
Житняк гребневидный	0,6	-0,4	10,0	-6,3	
Кострец безостый	0,9	-0,1	14,6	-1,7	

По высоте растений перед уборкой среди кормовых культур в чистом посеве выделился донник волжский - 51,1 см, а среди травосмесей максимальной высотой отмечена смесь горох+суданская трава - на 29 см превышал контрольную смесь горох+ячмень, высота ко-

торой составила 64,1 см (таблица 3). Максимальная высота растений многолетних трав в первом году жизни отмечена на посевах эспарцета, а минимальная – на посевах житняка гребневидного.

Таблица 3 – Высота растений перед уборкой, см

Варианты опыта (виды культур, сорт, гибрид)	Высота, см	+,- к контролю	НСР ₀₅
Донник желтый (*St)	46,8	-	0,5
Донник волжский	51,1	+4,3	
Суданская трава (*St)	160,2	-	8,3
Просо кормовое	113,2	-47,0	
Пайза	52,0	-108,2	
Африканское просо	95,9	-64,3	
Тритикале	77,7	-82,5	
Горох+ячмень (*St)	64,1	-	5,9
Горох+овес	76,5	+12,4	
Горох+суданская трава+ячмень	85,4	+21,3	
Горох+суданская трава	93,1	+29,0	

Кроме того, максимальная высота растений травосмесей однолетних злаково-бобовых культур отмечена на посевах горохо-суданской травосмеси, а минимальная – на посевах горохо-ячменной травосмеси.

Посевы многолетних кормовых культур (люцерны, козлятника восточного, эспарцета, житняка гребневидного, костреца безостого) в виду их биологической особенности в год посева не смогли сформировать хозяйственно ценную урожайность зеленой массы. Высота

трав к концу теплого периода достигало от 10,0 до 16,8 см, по этой причине показатели продуктивности кормовых культур приведены только по двулетним и однолетним видам (таблица 4).

Двулетние кормовые культуры к фазе укосной спелости сформировали соответственно от 8,4 до 8,8 т/га зеленой массы, 2,0 т/га сухого вещества. Урожайность однолетних злаковых трав и злаково-бобовых травосмесей составляло от 3,4 до 16,8 т/га

Таблица 4 - Продуктивность двулетних и однолетних кормовых культур, т/га

Варианты опыта (виды культур, сорт, гибрид)	Зеленая масса	*+,- к St	НСР ₀₅	Сухая масса	*+,- к St	НСР ₀₅
1	2	3	4	5	6	7
Донник желтый (*St)	8,4	-	0,4	2,0	-	0,1
Донник волжский	8,8	+0,4				
Суданская трава (*St)	12,9	-	3,0	4,3	-	1,0
Просо кормовое	16,0	+3,1				
Пайза	10,7	-2,2				
Африканское просо	16,8	+3,9				
Тритикале	6,1	-6,8				
Горох+ячмень (*St)	11,8	-	3,7	3,4	-	1,1
Горох+овес	14,3	+2,5				
Горох+суданская трава+ячмень	17,8	+6,0				
Горох+суданская трава	16,2	+4,4				

Математическая обработка показала, что урожайность зеленой и сухой массы находится в прямой корреляционной зависимости от высоты растений. Так, коэффициент у двулетних культур был равен 0,48, у однолетних

злаковых $r=0,38$, и в смешанных посевах - 0,53. Таким образом, чем больше высота растений, тем выше урожайность зеленой и сухой массы у двулетних культур и травосмесей, при этом среди однолетних злаковых максимальная

урожайность зеленой и сухой массы отмечена у африканского проса и проса кормового - 16,8, 4,8 и 16,0, 4,5 т/га соответственно по культурам, хотя максимальная высота отмечена у суданской травы - 160,2 см, но продуктивность зеленой массы и сухой составила 12,9 и 4,3 т/га. Учет накопления зеленой и сухой массы проводился в фазу укосной спелости.

Для оценки питательности был проведен химический анализ трав и травосмесей (таблица 5). Максимальные показатели химического состава среди однолетних трав были отмечены у африканского проса (сухого вещества

980,63 г/кг, сырого протеина 123,22 г/кг, сырой клетчатки 330,38 г/кг, сырого жира 27,99% г/кг, сырой золы 100,05 г/кг, сахара 90,69 г/кг, фосфора 3,19 г/кг и каротина 20,67 г/кг), что превышает показатели стандартного варианта (суданской травы) на 28,38 г/кг, 21,51 г/кг, 25,4 г/кг, 0,45 г/кг, 11,7 г/кг, 46,0 г/кг, 1,63 г/кг, 0,9 г/кг. Минимальные показатели химического состава отмечены у пайзы (сухого вещества 794,77 г/кг, сырого протеина 92,04 г/кг, сырой клетчатки 265,82 г/кг, сырого жира 24,23% г/кг, сырой золы 70,95 г/кг, БЭВ 341,71 г/кг, и каротина 16,71 г/кг).

Таблица 5 - Химический состав сена исследуемых трав и травосмесей

Культура/смесь	Химический состав, г/кг корма									
	Сухое в-во	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырая зола	БЭВ	Са-хар	Каротин	Кальций	Фосфор	
Однолетние кормовые культуры										
Суданская трава (St)	952,25	101,71	27,54	304,98	88,32	429,71	45,15	19,04	9,72	2,31
Кормовое просо	967,38	116,71	27,68	303,28	92,56	427,15	32,35	19,85	11,03	2,30
+, - к контролю	+15,13	+15,0	+0,14	-1,61	+4,24	-2,56	-12,8	+0,81	+1,31	-0,01
Пайза	794,77	92,04	24,23	265,82	70,95	341,71	83,20	16,71	11,58	3,21
+, - к контролю	-157,5	-9,67	-3,31	-39,16	-17,37	-88,0	+38	-2,33	+1,86	+0,9
Африканское просо	980,63	123,22	27,99	330,38	100,05	398,97	90,69	20,67	14,56	3,19
+, - к контролю	+28,38	+21,51	+0,45	+25,4	+11,7	-30,74	+46	+1,63	+4,48	+0,9
Тритикале	996,50	110,56	24,86	310,19	93,87	457,01	67,52	15,02	14,98	2,67
+, - к контролю	+44,12	+8,85	-2,68	+5,21	+5,55	+27,3	+22	-4,02	+5,26	+0,4
Двухлетние бобовые кормовые культуры										
Донник желтый (St)	901,35	132,70	24,21	300,48	66,35	377,62	81,76	17,95	18,00	2,62
Донник волжский	911,45	132,03	23,80	315,32	69,00	371,32	87,09	18,18	20,69	2,92
+, - к контролю	+10,1	-0,67	-0,41	+14,84	+2,65	-6,3	+5,3	+0,23	+2,69	+0,3
Зернофуражные культуры и их смеси										
Горох+ячмень (St)	925,35	105,19	20,55	306,35	87,38	405,89	91,71	15,51	15,39	3,15
Горох+овес	932,48	118,74	20,31	311,34	88,83	393,27	83,06	17,23	16,31	3,28
+, - к контролю	+7,13	+13,55	-0,24	+4,99	+1,45	-12,62	-8,65	+1,72	+0,92	+0,1
Горох+ячмень+суданская трава	921,65	96,49	15,21	319,79	82,62	407,56	87,11	11,31	15,55	3,23
+, - к контролю	-3,7	-8,7	-5,34	+13,44	-4,76	+1,67	-4,6	-4,2	+0,16	+0,1
Горох+суданская трава	930,45	104,00	24,03	320,35	70,37	411,71	99,78	14,89	14,21	3,40
+, - к контролю	+5,1	-1,19	+3,48	+14,0	-17,01	+5,82	+8,1	-0,62	-1,18	+0,3

Среди двухлетних кормовых культур химический состав сена донника волжского в сравнении с контрольным вариантом (донником желтым) отличалось несколько высоким химическим составом. Среди травосмесей из

однолетних зернобобовых и злаковых культур в сравнении с контрольным вариантом горох+ячмень другие травосмеси были на одном уровне по химическому составу - сырого протеина от 96,49 до 118,74 г/кг, сырой клет-

чатки от 311,34 до 320,35 г/кг, сырого жира от 15,21 до 24,03 г/кг, сырой золы от 70,37 до 88,83 г/кг, БЭВ от 393,27 до 411,71 г/кг, сахара от 83,06 до 99,78 г/кг, кальция от 14,21 до 16,31 г/кг, фосфора от 3,28 до 3,40 г/кг и каротина от 11,31 до 17,23 г/кг.

Максимальные показатели питательности

среди однолетних кормовых культур отмечены у тритикале 8,74 МДж/кг обменной энергии и 0,68 к.ед., что превышает показатели стандартного варианта (суданской травы) на 0,35 МДж/кг и 0,04 к.ед. Минимальные показатели отмечены у пайзы 7,05 МДж/кг обменной энергии и 0,53 к.ед. (таблица 6).

Таблица 6 - Питательность сена многолетних трав и травосмесей из однолетних зернобобовых и злаковых культур в системе сырьевого конвейера

Варианты опыта (виды культур, сорт, гибрид)	Показатели питательности			
	ОЭКРС, МДж/кг	+, - к контролю	КЕ***	+, - к контролю
1	2	3	4	5
Однолетние кормовые культуры				
Суданская трава (St)	8,39	-	0,64	-
Кормовое просо	8,53	+0,14	0,66	+0,02
Пайза	7,05	-1,34	0,53	-0,11
Африканское просо	8,59	+0,2	0,64	-
Тритикале	8,74	+0,35	0,68	+0,04
Двулетние бобовые кормовые культуры				
Донник желтый (St)	8,13	-	0,60	-
Донник волжский	8,17	+0,04	0,59	-0,01
Зернофуражные культуры и их смеси				
Горох+ячмень (St)	8,08	-	0,61	-
Горох+овес	8,14	+0,06	0,60	-0,01
Горох+ячмень+суданская трава	8,04	-0,04	0,60	-0,01
Горох+суданская трава	8,32	+0,24	0,62	+0,01

В опыте по изучению питательной ценности сена из скошенной зеленой массы по разным фазам вегетации растений содержание кормовых единиц в различных фазах вегетации варьировало от 0,60 до 0,62 к.ед. в 1 кг кормов. Наиболее высокий показатель обменной

энергии и содержания кормовых единиц был у люцерны в период цветения – 8,30 МДж/кг и 0,62 к.ед., что на 0,03 и 0,02 соответственно существенно выше показателей контрольного варианта – 8,27 ОЭ и 0,60 КЕ (таблица 7).

Таблица 7 – Питательная ценность люцернового сена, приготовленного из зеленой массы, скошенной по разным фазам вегетации

Варианты опыта (фазы вегетации)	Показатели питательности			
	ОЭКРС, МДж/кг	+, - к контролю	КЕ***	+, - к контролю
Бутонизация (St)	8,27	-	0,60	-
Начало цветения	8,30	+0,03	0,60	-
Цветение	8,30	+0,03	0,62	+0,02

Таким образом, наиболее высокой питательностью обладает сено заготовленное в фазах бутонизации и начала цветения люцерны.

Содержание кормовых единиц в различных видах кормов варьировало от 0,20 до 1,11 к.ед.

в 1 кг кормов, а переваримого протеина от 26 до 118 г в 1 кг кормов. Наибольшее количество перевариваемого протеина 118 грамм содержалось в 1 кг бобового сена (таблица 8).

Таблица 8 – Питательность сухого вещества различных видов кормов

Варианты опыта (виды кормов)	Показатели питательности			
	кормовые единицы, кг	+, - к контролю	перевариваемый протеин, г	+, - к контролю
Зеленая масса (St)	0,20	-	26	
Сено	0,51	+0,31	118	+92
Сенаж	0,31	+0,11	38	+12
Концентрированный корм	1,11	+0,91	101	+75

В соответствии с полученными данными, из всех видов кормов наибольшей питательной ценностью по химическому составу и содержанию кормовых единиц и переваримого

протеина отличается люцерновое сено, за счет которого можно обеспечить потребность в питательных веществах животных.

Обсуждение результатов и заключение

Метеорологические условия исследуемого года характеризовались как засушливые ГТК = 0,83, соответственно, влагообеспеченность посевов кормовых культур соответствовали – низкому уровню ($K=1,4-1,7$), биоклиматический потенциал региона в год проведения исследований соответствовал среднему уровню - 1,78 или 93,6 баллов. В виду климатических условий региона, биологических и хозяйственных особенностей культур, подобраны виды и сорта многолетних и однолетних кормовых культур. из-за отсутствия осадков в послевсе-зонный период урожай зависит от доступа к накопленной почвенной воде во время вегетативного и репродуктивного роста для достижения адекватных урожаев [7]. На производство кормовых культур негативно влияет засуха, особенно для трав, выращиваемых на неорошаемых пастбищах [8]. Сравнительная оценка продуктивности кормовых культур в системе сырьевого конвейера показала, что в сложившихся метеорологических условиях среди однолетних, двулетних трав и травосмесей из однолетних зернобобовых и злаковых культур наибольшую урожайность зеленой массы сформировали посевы африканского проса, донника волжского и горохо-суданково-ячменной травосмеси (16,8; 8,8 и 17,8 т/га) с выходом сена 4,8; 2,0 и 5,8 тонн с единицы площади. Высокой питательной ценностью по химическому составу и обменной энергии отличались сено приготовленное из зеленой массы из однолетних злаковых культур - африканского проса и тритикале, из двулетних бобовых культур -донник волжский, травосмесей из однолетних зернобобовых и злаковых культур горох+суданская трава+ячмень. Правильность

подбора сорта кормовых культур в богарных условиях оказывает влияние на урожайность кормов, агрономическую и питательную ценность, способствующие высокой устойчивости и продуктивности. [9]

Высота растений двулетних бобовых трав перед уборкой из-за недостаточности атмосферных осадков были низкими, и в зависимости от вида культур колебалась от 46,8 до 51,1 см, при этом максимальная ее высота отмечена на посевах донника волжского, а минимальная – на посевах донника желтого. Высота растений однолетних кормовых культур перед уборкой в зависимости от вида культур колебалась от 52,0 до 160,2 см, а травосмесей из однолетних злаково-бобовых культур – от 64,1 до 93,1 см. Вода является основным ограничивающим ресурсом для производства кормов в полусушливых и засушливых регионах, что доказано в исследованиях по определению урожайности и эффективности водопользования эспарцета и люцерны по отношению к транспирации, общая сезонная урожайность была выражена линейной функцией ($r^2 = 0,87-0,97$) для эспарцета и люцерны [10]. Высота растений также формирует урожайность, в результате проведенных исследований максимальная высота растений однолетних кормовых культур перед уборкой отмечена на посевах суданской травы, а минимальная – на посевах пайзы.

Питательная ценность корма (содержание сухого вещества, сырого жира, сырой клетчатки) имеет важное значение для повышения продуктивности и качества животноводческой продукции. Сравнительная оценка различных видов кормов показало, что наиболее высокой питательностью (от 8,27 до 8,30 МДж/кг

обменной энергии, содержит в 1 кг -0,51 к.ед. и 118 г переваримого протеина, 18,8% сырого протеина, 32,59% сырой клетчатки, 2,67% сырого жира, 9,88% сырой золы, 36,07% БЭВ, 78,3 г/кг сахара, 20,25 г/кг кальция, 2,50 г/кг фосфора, 26,2 г/кг каротина) и поедаемостью отличается люцерновое сено, заготовленное в фазах бутонизации и начала цветения растений на втором году жизни с производственных посевов 2019 года, которое может максимально обеспечить потребность в питательных веществах по суточному рациону молочных коз.

В статье приведены результаты научных исследований, финансируемые в рамках бюджетной программы 217 «Развитие науки» подпрограммы 102 «Грантовое финансирование научных исследований» МОН РК, по теме проекта №АР08052781 «Разработка сырьевого конвейера для круглогодичного обеспечения полноценными кормами МРС (молочных коз) в условиях засушливой степи Акмолинской области», руководитель Ногаев А.А.

Список литературы

- 1 Эйгес Н.С. Способ получения кормов в зеленом конвейере / Н.С. Эйгес, Л.И. Вайсфельд, Г.А. Волченко, С. А Беккузарова// RU. 2005136746A1. опубли. 10.06.2007.
- 2 Бельсовская Л.А. Пайзы на юге Нечерноземья [Текст]/ Л.А.Бельсовская, В.П.Бельсовский // Кормопроизводство. № 8.- 1987.
- 3 Зеньков Н.Н. Продуктивность и кормовые достоинства просо-сорговых культур [Текст] /Н.Н. Зеньков, Т.М. Шлома Ученые записки УО ВГАВМ// Т.46, Вып.1, 2010г. с.127-133
- 4 Арипов У.Х. Овцеводство и козоводство: Справочник [Текст]/ У.Х. Арипов, В.М. Виноградова, П.А. Воробьев и др.// М.Агропромиздат, 1990. – 335 с.: ил. ISBN 5-10-000688-9.
- 5 Доспехов Б.А. Методика опытного дела [Текст]/ Б.А. Доспехов// М.: Агропромиздат, 1985. 315с.
- 6 ГОСТы [База ГОСТы РФ] // <http://gostexpert.ru>. 02.08.2020
- 7 Soil disturbance levels, soil water content and the establishment of rainfed chickpea: Mechanised seeding options for smallholder farms in north-west Bangladesh Wendy H. Vance, Richard W. Bell, Chris Johansen, M. Enamul Haque, Abu M. Musa, Abul K. M. Shahidullah Journal of Agronomy and Crop Science First published: 06 November 2020 <https://doi.org/10.1111/jac.12455>
- 8 Bolger, PT and Matches, AG (1990) Water-use efficiency and yield of sainfoin and alfalfa. Crop Science 30, 143–148.CrossRefGoogle Scholar
- 9 Vaxevanos, D., Loka, D., & Tsialtas, I. (2021). Evaluation of alfalfa cultivars under rainfed Mediterranean conditions. The Journal of Agricultural Science, 1-12. doi:10.1017/S0021859621000551
- 10 Bolger, PT and Matches, AG (1990) Water-use efficiency and yield of sainfoin and alfalfa. Crop Science 30, 143–148.CrossRefGoogle Scholar

References

- 1 Ejges N.S. Spособ polucheniya kormov v zelenom konvejere / N.S. Ejges, L.I. Vajsfel'd, G.A. Volchenko, S. A Bekkuzarova RU. 2005136746A1. publ. 10.06.2007.
- 2 Bel'sovskaya L.A. Pajzy na yuge Nechernozem'ya [Tekst]/ L.A.Bel'sovskaya, V.P.Bel'sovskij // Kormoproizvodstvo. № 8.- 1987.
- 3 Zen'kov N.N. Produktivnost' i kormovye dostoinstva proso-sorgovyh kul'tur [Tekst]/ N.N. Zen'kov, T.M. SHloma // Uchenye zapiski UO VGAVM T.46, Vyp.1, 2010g. s.127-133
- 4.Aripov U.X. Ovcevodstvo i kozovodstvo: Spravochnik [Tekst]/ U.X. Aripov, V.M. Vinogradova, P.A. Vorob'ev i dr.// M.Agropromizdat, 1990. – 335 s.: il. ISBN 5-10-000688-9.
5. Dospikhov B.A. Metodika opytnogo dela [Tekst]/ B.A. Dospikhov// M.: Agropromizdat, 1985. 315s.
- 6 GOSTy [Baza GOSTy RF] // <http://gostexpert.ru>. 02.08.2020
- 7 Soil disturbance levels, soil water content and the establishment of rainfed chickpea: Mechanised seeding options for smallholder farms in north-west Bangladesh Wendy H. Vance, Richard W. Bell,

Chris Johansen, M. Enamul Haque, Abu M. Musa, Abul K. M. Shahidullah Journal of Agronomy and Crop Science First published: 06 November 2020 <https://doi.org/10.1111/jac.12455>

8 Bolger, PT and Matches, AG (1990) Water-use efficiency and yield of sainfoin and alfalfa. Crop Science 30, 143–148. CrossRef Google Scholar

9 Vaxevanos, D., Loka, D., & Tsialtas, I. (2021). Evaluation of alfalfa cultivars under rainfed Mediterranean conditions. The Journal of Agricultural Science, 1-12. doi:10.1017/S0021859621000551

10 Bolger, PT and Matches, AG (1990) Water-use efficiency and yield of sainfoin and alfalfa. Crop Science 30, 143–148. CrossRef Google Scholar

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДА МАЛ АЗЫҚТЫҚ ДАҚЫЛДАРДЫҢ ПОЛИКОМПОНЕНТТІ ҚОСПАЛАРЫ МЕН БІР ТҮРЛЕС ЕГІСТЕРІНІҢ ҚҰНДЫЛЫҒЫ МЕН ӨНІМДІЛІГІНІҢ БАҒАЛАУ

А.А. Ногаев¹, Н.А. Серекпаев¹, Н.К. Муханов¹, А.А. Байтеленова², І.Ә. Әшірбекова²

*¹ «А.И. Бараев атындағы Астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС,
Шортанды-1 а., Қазақстан*

² С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

*e-mail: adilbek_nogaev@mail.ru, serekraev@mail.ru, muhanov1984@mail.ru
baitelenova_alya@mail.ru, inkar_04.02.1992@mail.ru*

Түйін

Бұл мақалада Солтүстік Қазақстанның құрғақ далалы аймағы жағдайында конвейерлік жүйеде малазықтық шөптер мен шөп қоспаларының өнімділігі мен азықтық құндылығын зерттейтін зерттеудің бірінші жылының нәтижелері келтірілген. Зерттеу жұмыстары 2020 жылы механикалық құрамы бойынша ауыр, топырағы қара-қоңыр болатын «Зеренді асыл тұқымды шаруашылығы» ЖШС-нің танаптарында жүргізілді.

Тәжірибелерді жүргізу кезеңінде метеорологиялық жағдайлар жаз айларында жоғары құрғақшылық пен ауа температурасының жоғары болуына байланысты, малазықтық шөптердің биологиялық қажеттіліктеріне сәйкес келмеді.

Алайда, шілде айында топырақ ылғалдылығының болуы дақылдардың өсіп-дамуына оң әсерін тигізді және қойылған мақсаттарға жетуге ықпал етті. Зерттеудің мақсаты – ҰММ-ды жыл бойы толыққанды жем-шөппен қамтамасыз ету үшін, құрғақ далалы аймағы жағдайында жем-шөптің өнімділігі мен сапасының тұрақты өсуін қамтамасыз ететін, таза танапты мал азықтық дақылдар мен шөп қоспаларының азықтық құндылығы мен өнімділігін салыстырмалы бағалау жүргізіу болып табылады. Тәжірибеге көп жылдық және бір жылдық малазықтық дақылдар мен олардың қоспалары енгізілді. Егістікті бағалау фенологиялық бақылауларға, химиялық құрамына, өсімдіктердің өсу динамикасына, өнімділігіне, жем-шөптің әр түрінің азықтық құндылығына сәйкес жүргізілді. Вегетацияның минималды кезеңі екі жылдық мал азықтық дақылдарда – 49 күн, вегетацияның максималды ұзақтығы – 116 күн болып пайзада белгіленді. Біржылдық өсімдіктер арасындағы максималды биіктік судан шөбінде байқалды, өсімдіктің биіктігі егінді жинау алдында 160,2 см құрады, биіктігі бойынша жоғары келесі мал азықтық тары мен африкалық тары болды, сәйкесінше 47-63 см құрады.

Пішен өнімділігі мен азықтық құндылығы бойынша бір жылдық шөптер арасында тритикале мен африкалық тары - 8,74 және 8,59 МДж/кг, екі жылдықтардың ішінде еділ түйежоңышқасында - 8,17 МДж/кг, ал шөп қоспаларында - асбұршақ + сұлы және асбұршақ + судан шөбі тиісінше 8,14-8,32 МДж/кг құрады. Ауыл шаруашылығы тауарын өндірушілердің малдарды жыл бойы толыққанды жем-шөппен қамтамасыз ету үшін өнімділігі жоғары шикізат конвейерін жасауға практикалық қызығушылығын ескере отырып, бұл зерттеулер өзекті болып табылады және тәжірибенің дәлдігі үшін жалғастыруды талап етеді.

Кілт сөздер: малазықтық дақылдар, шөп қоспасы, өнімділік, жасыл масса, құрғақ зат, өнім, азықтық құндылығы.

ESTIMATION OF PRODUCTIVITY AND NUTRITIONALITY OF POLY-COMPONENT MIXTURES AND SINGLE SPECIES FODDER CROPS IN THE CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Nogaev A.A.¹, Serekpayev N.A.¹, Mukhanov N.K.¹, Baitelenova A.A.², Ashirbekova I.A.²

¹LLP "Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I.Baraev "

Shortandy-1, Kazakhstan

² S. Seifullin Kazakh Agro-Technical University

Nur-Sultan, Kazakhstan

(e-mail: adilbek_nogaev@mail.ru, serekpaev@mail.ru,

muhanov1984@mail.ru, baitelenova_alya@mail.ru, inkar_04.02.1992@mail.ru)

Abstract

This article presents the results of the first year of research, studying the productivity and nutritional value of forage grasses and grass mixtures in the conveyor system in the dry steppe zone of Northern Kazakhstan. The research was carried out in 2020 in the fields of "Zerenda Pedigree Farm" LLP, the soil of which is dark chestnut, heavy in texture. The meteorological conditions during the period of the experiments did not correspond to the biological needs of forage grasses, in view of the high aridity and high air temperature in the summer months. However, the presence of soil moisture in the month of July had a positive effect on the development of crops, and contributed to the achievement of the tasks set. The purpose of the research is to carry out a comparative assessment of the productivity and nutritional value of grass mixtures with clean sowing of forage crops, providing a stable increase in yield and quality of forage in the dry steppe zone, for year-round provision of full-value forage for small cattle. The experiment included perennial and annual forage crops, and their mixtures. The assessment of crops was carried out according to phenological observations, chemical composition, dynamics of plant growth, yield, productivity and nutritional value of various types of feed. The minimum growing season was observed in biennial forage grasses - 49 days, the longest growing season - in paiza, 116 days. The maximum height among annual plants was noted for the Sudanese grass, reaching 160.2 cm before harvesting, with a lag of 47 and 64.3 cm, the next in height were fodder millet and African millet, respectively. In terms of the productivity and nutritional value of hay, one can note among annual grasses sowings of triticale and African millet - 8.74 and 8.59 MJ/kg, among biennial sweet clover Volga - 8.17 MJ/kg, and grass mixtures - peas + oats and peas + Sudanese grass , 8.14 and 8.32 MJ/kg, respectively. In view of the practical interest of agricultural producers in the development of a highly productive raw material conveyor for year-round provision of full-fledged animal feed, these studies are relevant and require continuation for the accuracy of the experiment.

Keywords: fodder crops, grass mixtures, yield, green mass, dry matter, productivity, nutritional value.

doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).49
ОӘЖ 68.33.29

НАНОТЫҢАЙТҚЫШТАР ҚОЛДАНЫП ҚАРБЫЗДЫҢ ТҮСІМІН ЖӘНЕ САПАСЫН АРТТЫРУ

Г.М. Нұрғазина¹, Э.Ж. Әлімқұлова¹, Д.А. Нұрғалиева², Ә. Қожан¹

*¹С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университет
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

*²Астана халықаралық университеті, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: Iast.gulnar@mail.ru*

Түйін

Бұл мақалада цеолит тасымалдаушысындағы азот және фосфор нанотыңайтқыштарын ауыл шаруашылығы өнімдерінің түсімін арттыру мақсатында қолдану қарастырылған. Қазақстанның қышқылды тастақ жерінде қарбыз көкөнісінің жаңа экологиялық таза сорттарын өсіруде нанотыңайтқыштардың ылғал мен топырақ тұздылығына, қышқылдылығына әсері зерттелді.

Ауыл шаруашылығында егін өнімін арттыруға байланысты топырақтағы қоректік заттардың жетіспеушілігі орын алып, ал ол жағдай фермерлердің экономикалық шығындарға ұшырауына, қоректік заттар сапасының елеулі түрде жетіспеушілігіне және жалпы ауыл шаруашылық өнімдерінің мөлшерінің азаюына әкелді. Егін түсімін молайту үшін химиялық тыңайтқыштарды көп мөлшерде қолданғанда бір жағынан өнімнің көбеюіне жағдай жасаса, екінші жағынан топырақтың минералдық тепе-теңдігін бұзады.

Егу жұмысына дейінгі қарбыз егетін егіс алқаптарын дайындау жұмыстарынан бастап, топырақ сынамаларын алу, зерттеу, өңдеу; қарбыздың өсу процесіне климаттық факторлардың әсерін анықтау үшін күнбе-күн бақылау жүргізу; қарбыздың қоректену жүйесін бақылау және топырақтың өзгерісі мүмкін болатын кезендері анықтау үшін топыраққа зертханалық сараптама жасау; алынған өнімге физика-химиялық сараптама жасау жұмыстары жасалды.

Кілт сөздер: нанотыңайтқыштар, қарбыз, өсіру алқабы, ылғалдылық, қышқылдылық, тұздылық, тастақ жер, экологиялық таза сорт, сынама.

Кіріспе

Қарбыз – жылу сүйгіш, ыстыққа және құрғақшылыққа төзімді өсімдік. Негізінен, өңделіп тыңайтылған жердің топырағында жақсы өседі. Қарбыздың жабайы өсетін, асханалық және азықтық үш түрі белгілі. Осыған орай Қазақстанда ерте пісетін Қырым сорты, орташа пісетін Княжин, Тұтасжапырақты, кеш пісетін Дилноз сорттары кеңінен тараған [1].

Қарбыз құрамында адам организміне қажетті көмірсулар мен антиоксидантты компоненттері және А, В6, С дәрумендері бар денсаулыққа пайдалы көкөніс. Мысалы, ликопин адам ағзасына қауіпті заттарды сыртқа шығаратын антиоксидант, ол қатерлі ісік ауруының бірнеше түрін, оның ішінде өкпе, простата және асқазан обырын болдырмайды. Қарбыз құрамындағы В6 дәрумені мидың белсенділігін, ретинол адамның көру мүшесінің

жұмысын жақсартады. Қарбыз адам бойындағы артық холестеринді шығарып, артық салмақтан арылуға көмектеседі. Құрамындағы цитруллин дене шынықтырумен айналысатын адамдар үшін пайдалы, бұлшықет ауырсынуын басады. Адам денесінің терісін күннің ультракүлгін сәулелерінен қорғайды. Қарбыздың 92 пайызы судан тұратындықтан адам ағзасын тазалайды. Шырыны негізі глюкоза мен фруктоза көмірсуларына, әртүрлі органикалық қоректік заттарға: қышқылдар, соның ішінде фолий қышқылына, темір, кальций, магний, натрий және калий тұздарына және басқа микроэлементтерге бай. Қарбыз майдың метаболизмін реттеуге үлес қосады, ағзадағы ылғал деңгейін ұстап тұрады және сусыздану ықтималдығын азайтады[2].

Алайда дұрыс өсіріліп бапталмаған, климаттық жағдайлардың әсеріне байланысты

жұмыстардың жүргізілмеуі және гербицидтер мен минералды тыңайтқыштарды артық мөлшерде қолдану қарбыз құрамында адам организміне зиянды қосылыстардың пайда болуына тудырды. Ғалымдар мен осы сала мамандары әр түрлі жағдайларда тыңайтқыштардың белгілі мөлшері өнім түзілуге, ал өсімдік сіңірмеген мөлшері қоршаған ортаға үлкен көлемде зиянды әсерін тигізетінін анықтады [3, 4]. Сондықтан қоректік заттарды өсімдіктерге қолданғанда қоршаған ортаға адам организміне әсерін тигізбейтін жаңа түрін қолдану, пайдалы қарбыз көкөнісінің жаңа сорттарын өсіру агроном мамандар үшін

Материалдар және зерттеу әдістері

Зерттеу жұмыстары 2014-2020 жылдары Жамбыл облысы, Талас ауданы, Бостандық ауылының қарбыз өсіру алқабында және Қазақ агротехникалық университетінің химия зертханаларында жүргізілді.

Қарбыз егілетін жер күзде 25 – 27 см тереңдікте жырттылады да, ерте көктемде тырмаланып, екі рет қопсытылады. Дәнің 6 – 8 см тереңдікке егеді, 90 күн ішінде 5-7 күн сайын, піскен кезінде әр 3 күн сайын суарылады.

Ең алдымен ерте көктемде қарбыз егуге жер таңдалып, зерттеу және өлшеп бөлу жұмыстары атқарылды.

Ауа-райы жайлы, топырақ жетілгенде, тырмалау көмегімен топырақ ылғалын жабу жұмыстары жүргізіледі. Қарбызды егер алдында тек арамшөптерді жою шаралары жүргізіледі. Егуден 10-15 күн қалғанға дейін гербицидтер қолданылады. Гербицидтер арамшөптерді жоюмен қатар, топырақ ылғалын сақтауға көмектеседі, себебі егістікті механикалық өңдеу ылғалды жоғалтуға алып келеді. Топырақта ылғал мөлшері жеткілікті болғанда, арамшөптердің шығуына қарай тырмалау және өсіру жұмыстары жүргізілді.

Топырақ сынамасын дайындау үшін таңдалған учаскеде 20-25 см тереңдікте сынама алынады. Әр 5-15 м сайын сынама алып, диагональ бойынша өтеді, нәтижесінде 10-20 сынама жасалады. Сынаманың жалпы салмағы шамамен 10 кг. Барлық үлгілердегі топырақ қағаз пакетке немесе полиэтиленге құйылады, жақсылап араластырылады және орта бөлігінен орташа салмағы 1-2 кг топырақ сынамасы алынады.

Топырақ сынамасын полиэтилен пакетке

әрқашан да өзекті мәселе болып табылады. Бұл мәселені шешу жолдарының бірі ретінде ғалымдар соңғы жылдары нанобөлшектер негізінде жаңа тыңайтқыштарды шығару және оны кең көлемде қолдану мүмкіндігін ұсынып, нанотыңайтқыштарды ауыл шаруашылығында маңыздылығын кеңейтті [3, 4].

Нанобөлшектер өлшемдері 1-100 нанометрден аспайтын бөлшектер [5]. Олардың көлемдік фазамен салыстырғанда негізгі айырмашылығы - жаңа қасиеттердің пайда болуы. Осыған байланысты оларды электроникада, медицинада, ауылшаруашылығында, катализде т.б. қолданады [6].

немесе герметикалық жабылған қорапта ұзақ сақтауға болмайды, себебі оттегінің жетіспеуі химиялық сараптауды қиындатады.

Топырақ ылғалдылығын анықтау. Термостатты өлшеу әдісі. Термостатты-өлшеу әдісі - топырақ ылғалдылығын анықтайтын негізгі және дәл әдіс [7].

Топырақ сынамаларын алатын жерге келгеннен кейін өсімдіктердің дақылдарының сипаттамалық тығыздығы болатын орын таңдалады. Тәжірибенің дәлдігі үшін өсімдіктің тамыр жүйесінің жанында қоршау үшін орынды таңдау керек. Орын аздап тапталып, бұл құрғақ үстіңгі қабат процестегі тесікке түсіп кетпеуі үшін қажет. Оның жанына табақша қойылады және оған топыраққа арналған ыдыс қойылады.

Олар бірінші белгіге дейін бұрғымен топырақты тесіп, бұрғылауды сәл бұрап, оны шығарып алады. Пышақпен ылғалдың булануын болдырмау үшін топырақты стаканға мұқият құйып, дереу мықтап жауып, қорапқа салыңыз.

Екінші үлгі келесі белгіге дейін алынады. Бұрғылауды алып тастағаннан кейін, екінші белгіден бастап, 10 см белгіден жоғары топырақты кесу керек. Барлық ыдыстарды толтырғаннан кейін оларды мұқият (араластырмас үшін) зертханаға жеткізеді, сонда өлшенеді және журналға жазады.

Сынамалар пешке орналастырылады, оның температурасы 105 °С -қа дейін орнатылады және кем дегенде 6 сағат кептіріледі. Кептіруден кейін ыдыстарды алып, ауадағы ылғал топыраққа сіңіп кетпес үшін стакандарды дереу жабу керек. Содан кейін бюкстерді 10-

15 минутқа салқындатып, массасын өлшейміз және есептеулер жүргіземіз.

Топырақтың қышқылдылығын анықтаудың әдістерінің бірі - рНөлшеуіштерін пайдалану [7]. Ол үшін топырақтағы тастарды, жапырақтарды және қоқыстардан тазарту; құрғақ топырақты 30 мин сумен ылғалдандыру; құрылғының өзегін жерге 15 см-ден кем болмайтындай орналастыру; топырақты таяқшаның жанына жинау жұмыстары жасалады.

Құрылғы нәтижені көрсетеді. Дәл деректерді алу үшін тәжірибені бірнеше рет қайталап жасайды және өлшеуді бірнеше жер учаскелерінде жүргізу керек.

Топырақтың тұздылығын анықтау. 1) Топырақтың сулы сығындысы дайындалады [7]. Ол үшін 250 мл стаканға 30 г кептірілген және салқындатылған топырақты салу керек. Топыраққа 150 мл дистилденген су қосып (1 г топыраққа 5 мл су) шыны таяқшамен 3-5 минут араластырылады. Қабылдағыш колбаға дайын сорғышты жинап, стаканның құрамын

Зерттеу нәтижелері

Қарбыздың жаңа сортын өсіруде негізгі факторлар: жарық, температура, ылғалдылық, тұздылық, қышқылдылық барынша оптималды деңгейде сақталды.

Жарықтың әсері. Қарбыз - көп жарық талап ететін оңтүстік мәдениеті. Дәнінің жиі себілуі, егістіктің арамшөптермен ластануы немесе ұзақ бұлтты ауа-райы қарбыздың дұрыс өспеуіне қатты әсер етеді. 4-5 жапырақтар пайда болу фазасында және жеміс беру кезеңінде жақсы жарықтандыруды қамтамасыз ету өте маңызды. Жарықты жеткіліксіз алатын өсімдіктердің жемістері кейінірек және ұзақ піседі; олар кішірек және дәмі тәтті болмайды.

Температура. Қарбыз - жылу сүйгіш және ыстыққа төзімді өсімдік. Пісуге оптималды температура - 25-30 °С.

Тұқымдарды ашық жерге себу кезінде отырғызу тереңдігінде топырақтың температурасы кем дегенде 12 °С болуы керек, бірақ тұқымдардың жақсы өнуі 15 °С-та байқалады. Температураның төмендеуі тамырдың нашар дамуына және дақылдардың жетіспеуіне әкеледі. Төмен температуралық жағдайлар көбінесе фузариоздың дамуына ықпал етеді. Гүлдену кезеңінде температура 18-20 °С болуы керек.

Қарбыз егетін алқаптан алынған сынамалар ерте көктемде, тыңайтқыштар мен агрохими-

қағаз сүзгісі арқылы сүзіледі.

2) Топырақтың тұзды сығындысын дайындау аздаған айырмашылықтары ғана бар сулы сығынды дайындаумен бірдей. Тұз сығындысы жағдайында калий хлоридінің концентрациясы 1 г-экв / л топыраққа қосылады (1 г топыраққа 2,5 мл тұз ерітіндісі есебінен). 250 мл стаканға 20 г кептірілген және салқындатылған топырақты салу керек. Топыраққа 50 мл мөлшерінде 1 н КСІ ерітіндісін қосыңыз (1 г топыраққа 2,5 мл 1 н КСІ ерітіндісі) шыны таяқшамен 3-5 минут араластырылады. Қабылдағыш колбаға дайын сорғышты жинап, стаканның құрамын қағаз сүзгісі арқылы сүзеді.

Цеолит тасымалдаушысында алынған азот, фосфор және калий нанотыңайтқыштарын топыраққа 2/3 бөлігін жер жыртқанда, ерте көктемгі өңдеу кезінде қолданады [8]. Тыңайтқыштардың соңғы үштен бірі өнім беру кезінде қосылады, себебі қоректік заттардың 70% -ы қарбыз піскенге дейінгі соңғы 3-4 аптада жұмсалады.

каттар қолданар алдында, қоректік заттардың қозғалуы немесе шайылуы мүмкін болатын топырақ өңдеуден кейін алу керек.

Агрономиялық біркелкі емес өрістер үшін сынамалар саны көбейеді. Әрбір үлгі өрістің белгілі бір аймағын оның сипаттамасымен бейнелегені жөн.

Жүргізілген талдау нәтижесі келесі көрсеткіштерді қамтыды: бағалау, қышқылдық (рН), органикалық материал, тұздылық, алмасатын катиондар, макроэлементтер (N, P, K), микроэлементтер (Ca, Mg, Fe, Cu, Mo, Mn, Zn және т.б.).

Топырақтың ылғалдылығын уақтылы және дұрыс анықтау су ресурстарын тұтынуды және тыңайтқыштарды ұтымсыз пайдалану үшін жанама шығындарды, өнім шығымын және өнім сапасының нашарлауын төмендетеді. Ылғалдың оңтайлы деңгейіне арналған есептеу әдістері мен ұсыныстары [9, 10] өсімдіктерге арналған судың нақты мөлшерін анықтауға мүмкіндік береді, бұл тыңайтқыштарды, стимуляторларды және гербицидтерді топырақтың төменгі қабаттарына шайып кетуіне жол бермейді, сонымен қатар өсімдіктерге судың жетіспеушілігін жояды, экологиялық таза өнімдерден жоғары өнім алуға мүмкіндік береді.

Қарбыз - құрғақшылыққа төзімді өсімдік.

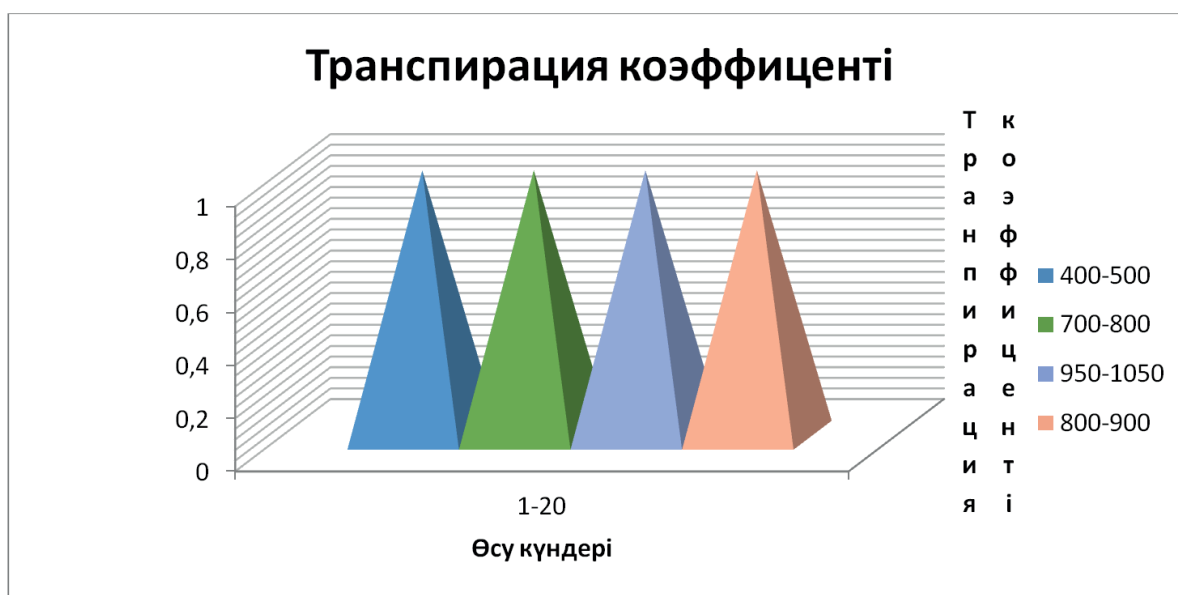
Қарбыздың тамыр жүйесінің ерекшелігі - сусіңіру қабілеті жоғары, ол топырақтың 6%-тік ылғалдылығында оны қолдана алады.

Негізгі тамыр топыраққа 1 м-ден астам тереңдікке енеді. Оның айналасында қуатты тамыр жүйесі қалыптасады, ол 15 - 30 см тереңдікте 7-10 текше метр топырақты жауып тұрады.

Құрғақшылыққа төзімділігіне қарамастан, қарбыз суды көп пайдаланады. 1 шаршы метрден 5 кг жеміс алу үшін қарбызға 160 литр су қажет [10].

Қарбыздың топырақ ылғалдылығына деген қажеттілігі оның даму кезеңіне байланысты. Даму кезеңдеріне: қарбыздың шығысы; жайылуы; гүлденуі; түйнектің қалыптасуы жатады. Ылғалдың көп мөлшері гүлдену және түйнекті қалыптастыру кезінде қажет.

Жоғарыда айтылған қарбыз өсіру жағдайларын сақтағанда қарбыздың даму кезеңіне байланысты транспирация коэффициенттері диаграммаға сәйкес келді (сурет 1).



Сурет 1- Өсу күндеріне байланысты транспирация коэффициенті

Қарбыз күшті тамыр жүйесі мен құрғақшылыққа төзімділігіне қарамастан жоғары өнім мен сапалы жеміс алу үшін қосымша суаруды қажет етеді. Ылғалдың жетіспеушілігі аналық бездің мөлшеріне іс жүзінде әсер етпейді, бірақ судың жетіспеушілігінен қарбыздың алғашқы жемісі ғана қалыпты дами алады. Келесілері шағын немесе сапасыз болады. Кейбір жағдайларда аналық безі жай қоңырланып, кеуіп, түсіп кетеді.

Диаграммадағы транспирация коэффициенттеріне сәйкес өсірілген қарбыздардың массасы 15-20 кг аралығында болды және құрамында пайдалы қоректік заттардың сақталатындығы зертханалық сараптамалар арқылы анықталды. Сонымен қатар топырақ пен ауадағы шамадан тыс ылғал өнімнің сандық жәнесапалық құрамына кері әсер тигізетіндігі, әсіресе гүлденудің кешеуілдеуіне және жеміс құрамындағы көмірсулардың төмендеуіне әсер ететіндігі

анықталды.

Қарбыз өсіруде ең зияндысы ылғалмен қамтамасыз етудің күрт ауытқуы болып табылады. Ол жеміс сапасының айтарлықтай төмендеуіне және тауарлық түрдің жоғалуына әкеледі. Сондықтан егістік қабаттағы ылғалдылықты 75-80% деңгейінде және мүмкіндігінше ауа ылғалдылығын 50-60% деңгейінде ұстау үшін желдету, жұқа жабындыны қолдану, тамшылатып суару жұмыстары жүргізілді.

Топырақтың қышқылдығы - бұл топырақ организмдерінің және жоғары сатыдағы өсімдіктердің тіршілік ету жағдайларын, сонымен қатар топырақтағы ластаушы заттардың қозғалғыштығын анықтайтын маңызды экологиялық фактор.

Топырақтың қышқылдануымен көптеген ауылшаруашылық дақылдарының өсуі мен дамуы тежеледі, микроорганизмдердің тіршілік әрекеті төмендейді. Топырақтың қышқылдануы көптеген элементтердің, әсіресе ауыр металдар

қозғалғыштығының артуына әкеледі.

Қышқылдынемесе сілтілі топырақ өсімдік тамырлары үшін улы, сондықтан алдын ала өңделу жұмыстары жүргізіледі. рН 4.0-5.5 қышқыл топырақта фосфор, калий, кальций, магний, күкірттің мөлшері жеткілікті болса да өсімдіктерге сіңірілуі қиын болады.

Сілтілі топырақтарда (рН 7,5-8,5) темір, марганец, фосфор, мыс, мырыш, бор және микроэлементтердің көпшілігі өсімдіктерге сіңірілмейді. Бұлардың барлығы бірқатар физиологиялық ауруларды тудырады.

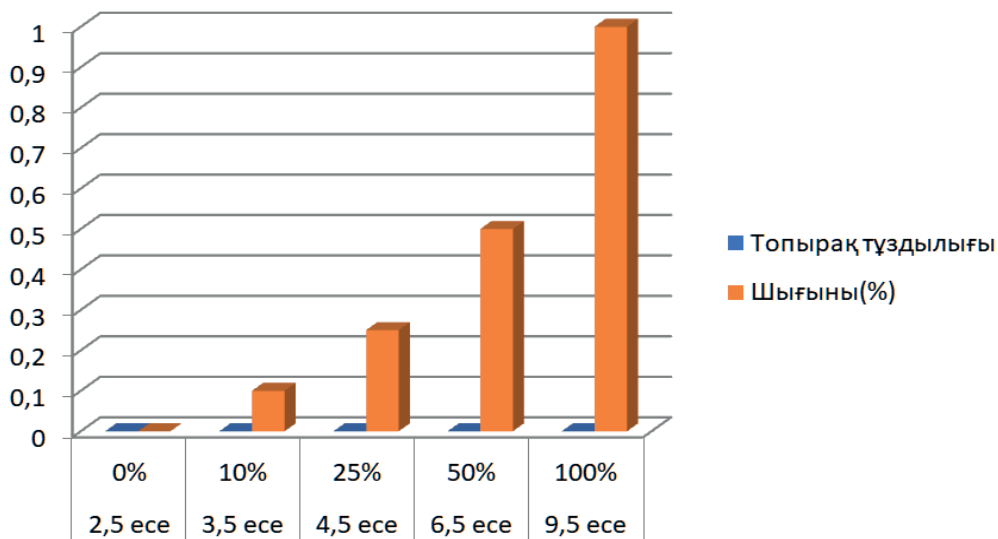
Топырақтың тұздылығы ондағы тез еритін минералды тұздардың көбеюіне байланысты, бұл, әдетте, өсімдіктердің дамуы мен өсуіне қолайсыз жағдайлар жасайды. Әдетте тұзды топырақты дақылдар өсіруге жарамсыз. Өсімдіктің өсуі мен дамуына оңай еритін тұздардың қолайсыз әсері негізінен өсімдік жасушасы шырынының осмостық қысымына қатысты топырақ ерітіндісінің осмостық қысымының жоғарлауынан туындайды. Нәтижесінде ондағы ерітілген су мен қоректік заттардың тамыр жүйесі мен өсімдік ұлпаларына түсуіне кедергі келтіреді. Тұздылықтың, жасушалық плазманың өткізгіштігінің және қасиеттерінің әсерінен өсімдіктердің күл құрамы өзгереді, зиянды тез еритін тұздардың түсуі және шамадан тыс

жинақталуы күшейіп, қалыпты дамуы мен өсуіне қажетті қоректік заттардың мөлшері азаюы мүмкін. Тұзды топырақтардағы өсімдіктер алмасуының өзгеруіне байланысты фотосинтездің өнімділігі төмендейді.

Топырақтың тұздануына әкеліп соқтыратын және өсімдіктерге кері әсер ететін тұздардың ішінде көбінесе карбонаттар, бикарбонаттар, кальций, магний, натрий және калий хлоридтері мен сульфаттары бар. Бұл тұздардың өнімнің сапасы мен мөлшеріне зиянды әсері құрғақ топырақ салмағының 0,1% шамасында болған кезде әсер ете бастайды. Тұздың жалпы мөлшері 0,5 - 1% болғанда өсімдіктердің өсуін тежейді.

Қарбыз құмды, жақсы газдалған топырақты жақсы көреді. Өнімділікті арттыру үшін ауыр, тығыз топырақтарды алдың ала қопсытып, дайындау қажет, соның ішінде топырақты терең жырту маңызды рөл атқарады [11].

Топырақтың тұздану мөлшерінің қарбыздың өнімділігіне әсері зерттелді. Диаграммада топырақтың тұздануына тәуелді орташа өнімділік шығынын бағалау ұсынылған (сурет 2). Суретте көрсетілгендей, тұзды ортада қарбыздан алатын өнім де өте төмен. Тұздылығы 9,5 есе артқанда ондай жерде мүлдем қарбыз өспейтіндігі анықталды.



Сурет 2 - Топырақтың тұздану деңгейіне байланысты қарбыз өнімінің шығыны

Жерге де байланысты әр жердің қарбызының өзіндік дәмі мен түрі, түсі, көлемі, өсу процесі болады. Қарбыз егілген алқабы тастақ жер болып табылады.

Бұл жер төбелі, жазық, құмы қатты, қызыл

және тас аралас болып келеді. Жазық, биік жер болғандықтан ылғи аңызак жел тұрып тұрады. Қарбыздың түрі ашық қызғылт, дәмі тәтті, шырынды, қабығы қалың болып, піспеген түр беріп тұрады. Жерге сәл су тисе өте

жұмсақ, тізеге дейін батарлықтай батпақ болады және егер ол жер кепкеннен кейін өте қатты болады. Сондықтан жұмыс жасау қиынырақ, көп күшті талап етеді. Бірақ бұл жерде шөп мүлдем көп шықпайды. Тастақ жердің қарбызы біркелкі болады және ерте піседі (сурет 3).

Қарбыз егілген жерге келесі жылы қайта қарбыз егілмейді. Егілген жағдайда бастапқыда

10-15 см өседі, сабағы өскенде құнарсыз жерден қарбыз құлай бастайды (ауырады, сабағы құрай бастайды немесе әлсіз сабақ болып шығады). Негізінен, жер бетіне сабағы неше см өссе тамыры да сол тереңдікте жер астында жатады. Дегенмен, нанотыңайтқыштарды қолданып бұл кемшіліктерді жоюға, топырақтың өміршендігін ұзартуға болады.



Сурет 3 -Қарбыз егілген тастақ жер (Жамбыл облысы, Талас ауданы)

Ауыспалы егіс деп аталатын егістіктерде 3-4 жыл аралығында ауысу топырақты тиімді пайдалануға мүмкіндік береді, өсімдіктің өнім алуға толық мүмкіндіктерін көрсетуге мүмкіндік береді және көптеген жағдайларда химиялық өңдеуге шығындардың төмендеуіне әкеледі.

Қарбызды бір орында қатарынан екі жылдан артық өсіруге болмайды, өйткені бұл аурулардың жаппай дамуына, зиянкестер санының көбеюіне, өнімнің және жеміс сапасының төмендеуіне ықпал етеді.

Қарбыз үшін ең жақсы орындар - қара ұрықталған тыңайғаннан кейінгі күздік бидай, көпжылдық шөптер, сүрлемге арналған жүгері. Көкөніс дақылдарының ауыспалы егістерінде қарбызды тамырлы дақылдар, пияз, қырыққабаттан кейін өсіруге болады.

Егіс алқабының бетін жабу. Көкөністерді бетін жабу үшін полиэтилен жұқа жабындысын пайдаланып өсірудің бірнеше артықшылығы бар:

- өсу мен дамудың алғашқы кезеңінде қарбыз өсімдіктерін арамшөптерден қорғау;

- күндізгі және түнгі уақытта жылу жинақталуы және топырақта температураның төмендеуі;

- ылғалдың жинақталуы және сақталуы;
- өнімді 7-10 күн бұрын алу.

Бетін жабуды қолданған кезде, оның астында жақсы температура режимі қалыптасып, ылғал ұзақ сақталады. Бұл топырақ зиянкестерінің көбеюіне әкеледі. Сондықтан тұқым себу топырақтағы инсектицидтерді қолданумен қатар жүргізілуі керек.

Нанотыңайтқыштарды қолдану. Қарбыз минералды тыңайтқыштарды пайдалануды өте қажет етеді, оны қолдану арқылы өнімділік 25-50% және қант құрамы 2-3% артады.

Орташа ауыр топыраққа дәстүрлі тыңайтқыштардан 0,5-0,8 кг/100 м² азот (N), 2-3 кг/100 м² фосфор (P₂O₅), 1,5-2,20 кг калий (K₂O) қажет. Қарбыз хлорға сезімтал, сондықтан калий хлориді KCl орнына сульфатын K₂SO₄ қолданады. Қарбыз өсірудегі негізгі микроэлемент магний болып табылады, сондықтан негізінен күзде 0,4-0,6 кг/100 м² есеппен магний тыңайтқышы қажет. Бұл коректік элементтерден басқа кальций, бор

жетіспеген жағдайда түйнексіз бос гүлдердің көбеюі орын алады [11].

Азот – ең маңызды қоректі заттардың бірі, себебі ол өсімдіктің өсуін қамтамасыз етеді [3]. Бұл тыңайтқыштың кемшілігі -ылғалды топырақта азот тез ыдырап, аммиак түзеді. Аммиактың үлкен бөлігі жаңбырлы және жайылма сумен жайылып, өзендер мен көлдерге, жер асты суларына түседі; атмосфераға ол азот диоксиді түрінде түсіп, үлкен экологиялық ахуалды тудыртады. Тыңайтқыштың тез ыдырауы өсімдік тамырларына қажетті мөлшерін азайтады. Сондықтан фермерлерге осы тыңайтқышты көбірек қолдану қажет, ал ол экономикалық тиімсіз.

Фосфор да өсімдік өмірінде маңызды рөлдердің бірін атқарады. Ол жемістің пісіп жетілуіне қатысатын нәруыздардың құрамына кіреді және крахмал, қант пен майлардың қорлануына әсер етеді. Қалпына келмейтін бұл элемент – ауыл шаруашылығында бағалы қоректік зат болып саналады [13].

Өсімдіктермен қоса барлық тірі ағзалардың дамуы – биохимиялық реакциялармен анықталады. Олардың жүргізілуі мен жүру жылдамдығы арнаулы нәруыздар-ферменттерге байланысты. Көпшілік ферменттердің молекула құрамына – мыс, темір, цинк, кобальт, марганец, молибден, селен және т.б. микроэлементтер кіреді. Егер бұлар өсімдік жасушасына жеткілікті түрде түспесе, онда түсім мен өсім мүмкін емес. Бірақ тұз түріндегі микроэлементтердің барлығы дерлік мембрана қабықшасы арқылы өте алмайды, өсімдікке толық сіңірілмейді. Сондықтан, өсімдікке артық мөлшерде тыңайтқыш енгізуге мәжбүрміз. Ал нанобөлшектер болса, мембрана арқылы кедергісіз өтеді. Қорғаныш мембранасындағы саңылаулардың өлшемі 50 нанометр шамасында болса, нанобөлшектердің мөлшері 1 және 100 нм аралығында (1 нм = 10–9 м) [6].

Нанобөлшектердің асқын өткізгіштігі егін мөлшерінің көбеюін – қорек элементтерінің шығынын 200 рет қысқарту арқылы қамтамасыз етеді. Бұл ең жақсы тұзды және хелатты тыңайтқыштар көрсеткіштерінен де аз.

Нанобөлшектер негізіндегі тыңайтқыштар, қарапайым фосфорлы тыңайтқыштарға қарағанда, едәуір артықшылықтары бар. Біріншіден, олар фосфорды бірден емес, баяу босатады, бұл өсімдіктердің өсу барысында бағалы элементті өздеріне қажетті жағдайда

тұрақты түрде алуға жағдай туғызады. Сонымен қоса, бұл тыңайтқыштар ортаның сутектік көрсеткішін өзгертпейді және топырақ сілтгісіздендіргенде немесе сумен шайылғанда фосфордың шығарылуын баяулатады.

Өсімдіктер өсу процесі кезінде төменгі молекулалы органикалық қышқылдардың бірнеше түрін, мысалы қымыздық және лимон қышқылын бөледі. Қышқылдар топыраққа түскен кезде, нанобөлшектерді баяу еріте отырып, олардың фосфоры бар заттарды шығаруына ықпал етеді. Өсім интенсивті болған сайын, қышқыл да көбірек бөлініп, фосфордың топыраққа түскен мөлшері де арта түседі.

Нанотыңайтқыштарды енгізу коэффициенті топырақты талдау нәтижелеріне, климатқа, себу уақытына, будандардың сипаттамаларына байланысты.

Қарбызды дұрыс және тепе-теңдігін сақтап қоректендіру жоғары әрі сапалы өнім алуға мүмкіндік береді.

Кейбір өсірушілер азотпен шамадан тыс қоректену арқылы жемістердің көлемін ұлғайту арқылы өнімді арттырады. Бұл жасушалардың санының емес, олардың мөлшерінің ұлғаюына әкеледі. Мұндай үлкейген жасушаларда көп мөлшерде су жиналады, қабырғалары жұқарады, бұл өсімдік иммунитетінің төмендеуіне, сонымен қатар дәмнің жоғалуына, жемістердің сапасы төмендеп, тасымалдануға жарамсыз қылады.

Топырақта кальцийдің жетіспеушілігі, топырақтың немесе судың тұздылығы, судың жеткіліксіз немесе шамадан тыс суару жағдайынан туындаған ауру түрі, ол апикальды шірік дамуы. Жемістің жоғарғы жағында, гүлді бекіту нүктесінде қарбыздың қабығы жұмсарады, содан кейін бұл жерде қара дақ пайда болады, біртіндеп көбейіп, жарылып кетеді. Әртүрлі қоздырғыштар, мысалы саңырауқұлақтар, бактериялар, зақымдалған жерге шөгіп, ыдырау процесін тудыруы мүмкін. Осы аурудан зардап шеккен жемістер өз тауарлық түрін жоғалтады. Сондықтан алдын алу және қорғау шаралары жүргізіледі: рН шамасын 6.0-6.5 сақтай отыра кальций енгізу; біркелкі және жеткілікті суару; топырақ ылғалдылығын тұрақты деңгейде ұстау үшін жұқа жабындылармен жабу; қарбыз құрамында азоттың шамадан тыс болуына жол бермеу.

Бұл жұмыста фертигация, яғни еритін минералды тыңайтқыштарды суарма-

лы сумен бір мезгілде тамшылатып суару жүйелері қолданылды. Нәтижесінде қоректік заттардың тепе-теңдігін сақтай отырып, қажетті қатынасын енгізуге, өсімдіктерді қажетті қоректік заттармен уақытында қамтамасыз етуге, тыңайтқыштар аз мөлшерде енгізуге, тыңайтқыштардың ассимиляция-

лау коэффициентінің жоғарылығы, тастақ топырақта дақылдарды өсіру мүмкіндігі болды.

Осының нәтижесінде тастақ топырақта құмдағыдай жоғары сапалы өнім алынды (сурет 4).



Сурет 4 - Тастақ жерде өскен қарбыз кезеңдері

Қарбызды егу кезеңі әр жылы 15 сәуірде басталады. Мамыр айының соңғы он күндігінде алғашқы түйнектер алына бастаса, маусымның бірінші он күндігінде олардың диаметрі 7-8 см құрады.

Қарбыз егінің жинау. Қарбыз егінің жинау алдында алқапта пісіп жетілуі керек. Ертерек алынған жемістер ешқашан толық түске ие болмайды және олардың максималды дәмді дәміне жете алмайды.

Қарбызды еті тәтті, қытырлақ және ашық қызыл болған кезде пісті деуге болады. Бұл

сипаттамалардың барлығы қарбыздың сортына, жылдың жағдайына, суаруға байланысты және ең кем дегенде алғашқы егін жинаған кезде олардың сапасын білу үшін егістіктегі бірнеше жемістерге зертханалық талдау жасалып, рефрактометр көмегімен қант құрамы анықталды.

Қарбыздың пісіп-жетілуін тұқым күйімен де анықтаған дұрыс. Егер тұқымның 85-95% піскен түске ие болса, қарбыздың жемісін жинауға болады.

Зерттеу нәтижелерін талқылау және қорытынды

Нанотыңайтқыштар – бұл тек қана микротыңайтқыштармен азықтандыру ғана емес, сонымен қатар, ферменттердің синтезіне қажетті микроэлементтердің жасушаға мөлшерлі түрде түсуін, өсімдіктің өсуі мен дамуына, қуатты тамыр жүйесінің қалыптасуына көмек беретіні анықталды.

Қышқылды тастақ жерде нанотыңайтқыштар қолданып өсірілген қарбыздардың орташа массасы 15-20 кг аралығында болды және құрамында пайдалы қоректік заттардың сақталатындығы зертханалық сараптамалар арқылы анықталды.

Сонымен қатар топырақ пен ауадағы шамадан тыс ылғал өнімнің сандық және сапалық құрамына кері әсер тигізетіндігі, әсіресе гүлденудің кешеуілдеуіне және жеміс құрамындағы көмірсулардың төмендеуіне әсер ететіндігі анықталды.

Қарбыз өсіруде ең зияндысы ылғалмен қамтамасыз етудің күрт ауытқуы болатындығы анықталды. Ол жеміс сапасының айтарлықтай төмендеуіне және тауарлық түрдің жоғалуына әкеледі. Сондықтан егістік қабаттағы ылғалдылықты 75-80% және мүмкіндігінше ауа ылғалдылығын 50-60% деңгейінде ұстау

керек екендігі анықталды.

Қарбыз өсірудефертигация қолдану нәтижесінде:

- қоректік заттардың баланысын сақтай отырып, қажетті қатынасы енгізілді;
- өсімдіктерді қажетті қоректік заттармен уақытында қамтамасыз ету сақталды;
- тыңайтқыштар аз мөлшерде енгізілді;
- тыңайтқыштардың ассимиляциялау коэффициенті жоғары;
- климаттық жағдайды ескере отырып, қышқылды тастақ топырақта қарбызды өсіру мүмкіндігі жоғары екендігі анықталды.

Зертханалық зерттеулердің қорытындысы

бойынша, нанотыңайтқыштар өнімділікті ұлғайтуға, тұқым өсімінің жылдамдатуына, фотосинтездік белсенділікке, азот метоболизміне, көмірсу мен майлар синтезіне өте жақсы әсер беретіні дәлелденді. Нано-препараттарды микроэлементтер ретінде қолдану ауа-райының қолайсыз жағдайларына өсімдіктің төзімділігін қамтамасыз етеді, өсуі мен дамуын, өнімнің сапасын арттыратын тауарлық өнім болып табылады.

Осының барлығын қорытындылай келе, нанотыңайтқыштар – ауыл шаруашылығының зор келешегін қамтамасыз ете алатынына көз жеткіземіз.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Лымарь, В.А. Приоритетные направления селекции и технологии выращивания бахчевых культур на юге Украины/ [Текст]: В.А. Лымарь, В.И. Кныш, О.Г. Холодняк // Овощеводство и бахчеводство. –2012. Вып. 58. –С. 18-26.
- 2 Маратова, Д. Қарбыздың қандай емдік қасиеті бар? /Д. Маратова// (<https://baribar.kz/32850/qarbyzdynh-qanday-emdik-qasieti-bar/>).
- 3 Нурғалиева, Д.А. Получение экологических нанодобрений для улучшения роста растений через медленное и устойчивое выделение азота// [Текст]: /Г.М. Нурғазина// Вестник ЕНУ им. Л.Н.Гумилева. -2019.-№3(128), -С.121-125
- 4 Badran, A.M. Effect of Nano-fertilizer on germination of bitter almond seeds/ [Текст]: Труды Международной научно-практической конференции «Инновационные процессы в сельском хозяйстве»/ А.М. Bardan, I.Y.Savin// -2018. -Р. 229-233
- 5 Сергеев, Г.Б. Нанохимия [Текст]: монография / -М.: изд-во Московского ун-та, 2003. -288 с.
- 6 Gabler C., Jeschke J., Nurgazina G., Dietrich S., Schaarschmidt D., Georgi C., Schlesinger M., Mehring M., Lang H. The Effect of PEGylated Dendrimers on the Catalytic Activity and Stability of Palladium Particles in the Suzuki Reaction//Catalysis Letters, Kluwer Academic Publishers. Netherlands. - 2013.- V.143, Issue 4. -P.317-323.
- 7 Кидин, В. В. [Текст]: Практикум по агрохимии. /В. В. Кидин, И.П. Дерюгин, В.И. Кобзаренко// -М: Колос.- 2008. -599 с.
- 8 Нұрғазина, Г.М. Тасымалдаушы ретінде модификацияланған цеолит қолданып нанотыңайтқыш алу// [Текст]: /Г.М. Нұрғазина, Д.А. Нұрғалиева, Е.Т. Нұрманов //Химиялық және биохимиялық инженерия саласындағы жоғары білім және ғылымның заманауи үрдістері. Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция, 13-14 Қыркүйек, Алматы, 2018. С.105-107
- 9 Нұрғазина, Г.М. //Ауыл шаруашылығындағы азот нанотыңайтқышы. [Текст]: / Г.М. Нұрғазина, Д.А. Нұрғалиева// Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 16: Молодежь, наука, инновации: цифровизация – новый этап развития». Нур-Султан, -2020. - Т.1, ч.3 - С.237-239
- 10 Агафонов, Е.В. Удобрение и водопотребление полевых культур/ [Текст]: /Е.В. Агафонов, Л.Н. Агафонова// Земледелие. -2007. №4. С. 14–15.
- 11 Круг, Г. Овощеводство. [Текст]: -М: Колос, -2000. -576 с.

References

- 1 Lymar V.A., Knysh V.I., Kholodnyak O.G. Prioritetnyye napravleniya selektsii i tekhnologii vyrashchivaniya bakhchevykh kul'tur na yuge Ukrainy// Ovoshchevodstvo i bakhchevodstvo. -2012. Вып. 58. -С. 18-26. (in Russian)

- 2 Maratova D. Qarbyzdynqanday yemdik qasietı bar? [Elektron. resurs]. - 2017. - URL: <https://baribar.kz/32850/qarbyzdynqanday-emdik-qasieti-bar/> (data obrashcheniya: 20.03.2021). (in Kazakh)
- 3 Nurgaliyeva D.A., Nurgazina G.M. Polucheniye ekologicheskikh nanoudob-reniy dlya uluchsheniya rosta rasteniy cherez medlennoye i ustoychivoye vydeleniye azota// Vestnik YENU №3(128), Nur-Sultan, -2019. -S. 121-125. (in Russian)
- 4 Badran A.M. Effect of Nano-fertilizer on germination of bitter almond seeds/A.M.Bardan, I.Y. Savin//Trudy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Innova-tсионnyye protsessy v sel'skom khozyaystve». 2018 -R. 229-233
- 5 Sergeyev G.B. Nanokhimiya. -M.: izd. MGU, 2003. -288 s.
- 6 Gabler C., Jeschke J., Nurgazina G., Dietrich S., Schaarschmidt D., Georgi C., Schlesinger M., Mehring M., Lang H. The Effect of PEGylated Dendrimers on the Catalytic Activity and Stability of Palladium Particles in the Suzuki Reaction//Catalysis Letters, Kluwer Academic Publishers. Netherlands, 2013, V.143, Issue 4. -P.317-323.
- 7 Kidin V. V., Deryugin I.P., Kobzarenko V.I. i dr. Praktikum po agro-khimii. -M.: Kolos, 2008. -599 s. (in Russian)
- 8 Nurgazina G.M., Nurgaliev D.A., Nurmanov E.T. Tasımaldawshı retinde modifikaciyalangan ceolit qoldanıp nanotınaytıqısh alw//Ximiyalıq jäne bioximiyalıq injeneriya salasındaǵı jogarı bilim jäne gılimnın zamanawı ürdisteri. Xalıqaralıq gılımi-täjiribelik konferenciya, 13-14 Qırküyek, Almatı, 2018. S.105-107. (in Kazakh)
- 9 Nurgazina G.M., Nurgaliev D.A.//Awılsharwashılıǵındaǵı azot nanotınaytıqıshy. Respublikanskoy nauchno-teoreticheskoy Konferentsii «Seyfullinskiye chteniya – 16: Molodezh', nauka, innovatsii: tsifrovizatsiya – novyy etap razvitiya». Nur-Sultan, 2020. - T.Í, CH.3 - S.237-239 (in Kazakh)
- 10 Agafonov, Ye.V. Udobreniye i vodopotrebleniye polevykh kul'tur/Ye.V. Agafonov, L.N. Agafonova// Zemledeliye. 2007. №4. S. 14–15. (in Russian)
11. Krug G. Ovoshchevodstvo. -M.: Kolos. 2000. -576 s.

ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА АРБУЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОУДОБРЕНИЙ

Нургазина Г.М.¹, Алимкулова Э. Ж.¹, Нургалиева Д.А.², Кожан А.¹

*¹Казахский агротехнический университет им. Сейфуллина
г.Нур-Султан, Казахстан*

*²Международный университет Астана
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: 1ast.gulnar@mail.ru*

Аннотация

В данной статье рассмотрено применение наноудобрения азота и фосфора в транспортёре цеолита с целью повышения урожайности продукции сельского хозяйства. Изучено влияние наноудобрения на кислотность почвы и влажность при выращивании новых экологически чистых сортов арбуза в Казахстане.

В сельском хозяйстве в связи с повышением урожайности произошел дефицит питательных веществ в почве, что привело к тому, что фермеры понесли экономические потери, значительный дефицит качества питательных веществ и снижение количества продукции сельского хозяйства в целом. При использовании в больших количествах химических удобрений для увеличения урожайности, с одной стороны, создают условия для увеличения урожайности, а с другой - нарушают минеральный баланс почвы.

Проведены работы по отбору, исследованию, обработке проб почвы, начиная с подготовки посевных площадей арбуза до посевных работ; ежедневный контроль для определения влияния климатических факторов на процесс роста арбуза; лабораторная экспертиза почвы для контроля системы питания арбуза и выявления возможных этапов изменения почвы; проведена физико-

химическая экспертиза полученной продукции.

Совершенствование технологии сельскохозяйственного производства с применением нанодобровений позволит комплексно решить вопросы интенсификации растениеводства, повысит эффективность агропромышленного комплекса.

Ключевые слова: нанодобровения, арбуз, посевная площадь, влажность, кислотность, засоление, каменистая почва, экологически чистый сорт, образец.

INCREASING YIELD AND QUALITY OF WATERMELS USING NANO FERTILIZERS

Nurgazina G.M.¹, Alimkulova E.Zh.¹, Nurgalieva D.A.², Kozhan A.¹

*¹S. Seifullin Kazakh Agro-Technical University
Kazakhstan, Nur-Sultan city*

*²Astana International University, Kazakhstan, Nur-Sultan city
E-mail: last.gulnar@mail.ru*

Abstract

This article discusses the use of nitrogen and phosphorus nanofertilizers in a zeolite transporter to increase the yield of agricultural products. The effect of nanofertilization soil acidity and moisture in the cultivation of new ecologically clean varieties of watermelon has been studied in Kazakhstan.

In agriculture, an increase in the yields led to nutrients deficiency in the soil and therefore led to economic losses for farmers, a significant deficiency in the quality of nutrients, and a decrease in the amount of agricultural production in general. When used in large quantities of chemical fertilizers to increase yields, on the one hand, they create conditions for increasing yields, and on the other hand, they disrupt the mineral balance of the soil.

The work on selection, research, processing of soil samples was carried out, starting with the preparation of the sown areas of watermelon to sowing; daily control to determine the influence of climatic factors on the growth process of watermelon; laboratory examination of the soil to control the watermelon feeding system and identify possible stages of soil change; a physicochemical examination of the products received was carried out.

Improving the technology of agricultural production with the use of nanofertilizers will make it possible to comprehensively solve the issues of intensify-ing crop production, and increase the efficiency of the agro-industrial complex.

Keywords: nano fertilizers, watermelon, sown area, moisture, acidity, salinity, stony soil, environmentally friendly variety, sample.

doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).753

УДК: 68.39.37

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ БРОЙЛЕРОВ И ПРОИЗВОДСТВО МЯСА ПТИЦЫ В ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

Сагинбаева М.Б., к.с.-х.н., ассоц. профессор

Жакенова А.Е., магистр ветеринарных наук

Арын Б.Е., магистр сельского хозяйства

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

, г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: mahabbat-362@mail.ru

Аннотация

В статье приводятся результаты мясной продуктивности цыплят-бройлеров, выращенных в условиях личных подсобных хозяйств Карагандинской области.

Деятельность аграрного сектора экономики Казахстана показывает, что развитие малого аграрного бизнеса, небольших форм управления сейчас является важным фактором сохранения сельского населения и сельской местности, тем самым, обеспечивая население страны доступными и качественными продуктами питания, продвигая становление многоукладной национальной экономики. Одной из основных особенностей стимулирования развития сельскохозяйственного производства в Казахстане является личных подворий, как в обеспечении средств к существованию сельского населения, так и в оптимизации развития сельских территорий.

Для проведения научно-практического опыта были отобраны личные подсобные хозяйства по соответствующим критериям для выращивания бройлеров, которым были переданы суточные цыплята на выращивание и дальнейшая реализация мясной продуктивности.

Ключевые слова: мясное птицеводство, цыплята-бройлеры, живая масса, прирост живой массы, личные подсобные хозяйства, световой режим, сохранность.

Введение

В настоящее время почти 70% животноводческой продукции производится в хозяйствах населения. В этой связи, потенциал личных подсобных хозяйств необходимо развивать и использовать.

На сегодняшний день в республике собственное производство мяса птицы покрывает 58% потребности внутреннего рынка. Чтобы полностью обеспечить внутренний рынок мясом птицы требуется увеличение мощностей птицефабрик на производство 171 тысяч тонн мяса птицы. При уменьшении импорта мяса птицы за счет собственного производства обеспечит пополнение экономики страны в среднем на 177 млн долларов или 77 млрд тг ежегодно, в данное время эта валютная выручка стран-импортеров [1].

В 70-х годах в Венгрии, выращивание гусей в личных подсобных хозяйствах на селе способствовало развитию аграрного сектора и значительного повышения ВВП государства. На сегодняшний день эта тенденция привела к тому, что 70% потребности в мясе птицы всей

Европы закрывают личные подсобные хозяйства Венгрии [2].

В сельских подворьях населения производство мяса птицы составляет всего 11 тыс. тонн в год, тогда как сельские жители в этом направлении имеют довольно высокий потенциал [3].

Птицеводство в ЛПХ имеет особый интерес еще и потому, что многие экономисты рассматривают мелкотоварное производство мяса птицы, как наиболее актуальный удобный легко внедряемый инструмент для обучения самостоятельному ведению бизнеса в сельской местности [4].

Выращивание мясной птицы – это производственный процесс, итог которого напрямую зависит от соблюдения всех технологических циклов содержания птицы с суточного возраста и до убоя птицы. Для достижения максимальных производственных показателей на каждом этапе процесс должен быть подвергнут критической оценке и при необходимости внесены коррективы [5].

Материалы и методы исследований

Для проведения научно-практического опыта были переданы на выращивание суточные цыплята-бройлеры кросса «Арбор айкрес» в личные подсобные хозяйства Нурина района, Карагандинской области, которые были отобраны по соответствующим критериям технологии выращивания бройлеров.

При проведении научного опыта были использованы общепринятые зоотехнические методы для определения живой массы птицы путем еженедельного взвешивания с суточного возраста и до конца срока выращивания в каждом подворье, по результатам которых были определены приросты живой массы; затраты корма на 1 кг прироста за весь цикл откорма

Результаты

При выращивании бройлеров в условиях личных подсобных хозяйств используют напольный способ выращивания. Данная технология выращивания бройлеров используется при производстве мяса птицы во всех странах дальнего и ближнего зарубежья [7].

бройлеров; жизнеспособность птицы, с диагностикой причины падежа [6].

Показатели безопасности свежих тушек цыплят-бройлеров определяли на базе РГП на ПХВ «Республиканская ветеринарная лаборатория» КВКиН МСХ РК.

Серологические исследования по определению титра материнских антител на болезни: Ньюкасла, инфекционный бронхит, грипп птиц, Гамборо, реовирусная инфекция и микоплазма проводили в лаборатории ТОО «Независимая экспертиза и консалтинг», с использованием метода ИФА с тест-наборами производства IDEXX.

В личных подсобных хозяйствах при выращивании цыплят-бройлеров (1–10 суток) использовалась брудерная система выращивания и далее напольная технология выращивания (с 11 суток и до убоя) (рисунок 1,2).



Рисунок 1- Суточные цыплята перед посадкой в брудер



Рисунок 2 - Суточныы цыплята в брудере

Перед посадкой суточных цыплят во всех ЛПХ были проведены ветеринарно-санитарные мероприятия, которые включали следующие виды работ: механическая сухая и влажная уборка, побелка, аэрозольная дезинфекция помещений 37%-ным раствором формалина и гипохлоритом кальция, проветривание птичника.

Основными факторами микроклимата в помещениях для содержания птицы является температурно-влажностный режим, скорость движения воздуха, световой режим. Эти факторы каждый отдельно и в комплексе, служат сильными внешними раздражителями для организма птиц. В дозах, превышающих физиологические нормы, они могут резко отрицательно влиять на состояние и продуктивность птицы. Другими словами, для того чтобы физиологическое состояние птицы было нормальным и

организм её с наименьшими потерями давал высокие приросты, необходимы не только корма, но и оптимальные параметры режима выращивания птицы [8].

При выращивании цыплят в течение 48 ч со времени посадки особое внимание уделялось температурно-влажностному режиму, так как в первые дни жизни молодняк не может регулировать температуру своего тела. Для этого в брудерный период температура окружающей среды была на уровне 33°C и далее по мере роста цыплят снижалась до 29°C, влажность воздуха составила 30-60%.

Одним из главных факторов, оказывающих влияние на показатели мясной продуктивности бройлеров является свет. От длительности освещения зависит рост, развитие и сохранность птицы. В личных подсобных хозяйствах использовали световой режим (таблица 1).

Таблица 1 – Режим освещения при выращивании бройлеров

Возраст птицы, сут.	Продолжительность периода, ч	
	света	темноты
1-3	23	1
4-7	17	7
8-10	15	9
11-14	13	11
15-17	11	13
18-24	10	14
22 и более	8	16

Освещение в первые дни жизни цыплят было на уровне 23-х часов, далее при брудерном содержании продолжительность освещения снижалась до 15 часов, а к концу выращивания при напольном содержании составила 8 часов, что соответствовало суточным биоритмам организма птицы.

В суточном возрасте цыплят-бройлеров были проведены серологические исследования на изучение материнских антител на болезни ИБК, ИББ, грипп птиц, микоплазма галлисептикум, микоплазма синовия, реовирусная инфекция, болезнь Ньюкасла, сальмонеллез.

По результатам серологических исследований отмечено, что по ИБК: титры 2000 - 6000, CV меньше 65%, среднегеометрический титр составил 3772, отрицательных проб нет, коэффициент вариации - 22%. По ИББ: титры 4000 - 8000, CV меньше 30%, титр составил 2039, максимальный - 5956, коэффициент вариации - 28%, отрицательных проб не обнаружено. По БН: титры 4000 - 15 000, CV меньше 55%, результаты проведенных исследований показывают среднегеометрический титр 4972 и CV = 17%. По реовирусной инфекции: титры 3000 - 9000, CV меньше 55%, минимальный титр - 3075, максимальный - 9128, коэффициент вариации - 35,6%.

Суточные цыплята имели хороший материнский иммунитет. Исследования на обнаружение антител к гриппу типа А, микоплазме галлисептикум и микоплазме синовия и сальмонелле показали отрицательный результаты.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что по данным показателям, технологических проблем у родительского стада кур, где были приобретены суточные цыплята не имелись.

Невозможно реализовать генетический потенциал продуктивности птицы без сбаланси-

рованного кормления. Продуктивность птицы при производстве мяса птицы определяется генетическими характеристиками гибридной птицы, технологическими параметрами при выращивании бройлеров, в том числе питательной ценностью рационов по содержанию аминокислот [9].

Комбикорма для кормления птицы закупались у местного завода-изготовителя и использовались согласно возраста птицы: стартовый, ростовой, финишный.

При смене рациона кормления в течение 4-х дней делали плавный переход с одного рациона на другой, чтобы не вызвать стрессирование бройлеров. Для этого давали 50% предыдущего корма и 50% нового [10]. На протяжении всего выращивания проводили ветеринарно-профилактические мероприятия по профилактике стрессов, авитаминозов, кишечных, респираторных заболеваний и нарушений минерального обмена.

Контроль за уровнем и качеством кормления осуществляли во все возрастные периоды эксплуатации птицы по комплексу показателей: живая масса, абсолютный и среднесуточный прирост, сохранность птицы. Динамику роста и развития цыплят-бройлеров можно установить по результатам взвешивания (таблица 2, рисунок 3).

В суточном возрасте живая масса цыплят во всех личных подсобных хозяйствах была практически одинаковой и составила 41,9-42,1 г. Далее по результатам еженедельного взвешивания наблюдалось отставание в росте у бройлеров в 1 и 3 ЛПХ. Здесь отмечается несвоевременная раздача корма и некоторые нарушения по технологии выращивания со стороны владельцев этих ЛПХ, в конечном итоге в этих дворах и отмечен более низкий абсолютный прирост.

В целом, прирост живой массы птицы за весь период откорма во 2 ЛПХ составил 3425 г, что выше по сравнению с аналогичными ЛПХ на 7,7%, 8% и 5,9% соответственно.



Рисунок 3 – Напольная технология выращивания бройлеров 42 суток

Таблица 2 – Живая масса и сохранность птицы

Показатели	Личные подсобные хозяйства			
	1	2	3	4
Сохранность, %	91,2	96,8	90	95,2
Живая масса, г				
Возраст птицы, нед: суточные	41,9±1,79	42,02±1,71	42,04±1,67	42,1±1,66
7	151,7±8,47	160,3±4,56	150,1±8,93	156,5±7,79
14	415,9±19,7	429,5±12,7	414,6±17,4	421,7±13
21	831,9±13,1	850,8±24,9	821,4±20,3	836,8±21,5
28	1337,5±50,4	1361,9±40	1340,3±49,9	1356,5±39,1
35	1927,8±44,4	1968,2±31	1916,0±59,2	1951,9±46,9
42	2438,7±62,7	2499,2±87,1	2434,5±67,2	2464,5±78,7
49	2845,2±127,7	2990,1±73,4	2827,6±157,1	2916,2±111
55	3201,9±224,5	3467±136,9	3192±229,4	3365,6±125,3
Абсолютный прирост за период выращивания, г	3160	3425	3150	3224
Суточный прирост, г	57,5	62,3	57,3	60,4
Расход корма на 1 кг прироста, кг	2,13	1,96	2,13	2,02

Анализ зоотехнических показателей кросса «Арбор айкрес» показал, что сохранность птицы при напольном выращивании в каждом ЛПХ была на достаточном уровне. Сохранность цыплят во 2 ЛПХ составила 96,8%, что выше по сравнению с 1 ЛПХ на 5,6%, в 3 ЛПХ на 6,8%, и на 1,6% выше в 4 ЛПХ соответствен-

но (рисунок 4).

При этом следует отметить, что высокий процент смертности бройлеров наблюдался в первые недели жизни, вследствие инкубационного перегрева, трахеита, нефрита, мочекишечного диатеза.



Рисунок 4 – Взвешивание птицы по периодам роста

Наименьшими затратами корма на 1 кг прироста живой массы отмечены цыплята-бройлеры во 2 ЛПХ, где затраты корма составили 1,96 кг, что на 8,7% меньше в 1 и 3 ЛПХ и на 3,06% меньше, чем в 4 ЛПХ соответственно.

При выращивании бройлеров в ЛПХ важной задачей является получение экологически чистой и безопасной продукции.

Одним из главных показателей является оценка мяса бройлеров на безопасность, поэтому полученная продукция была направлена

для анализа в ветеринарную лабораторию.

Убой птицы проводили при достижении птицы 55-дневного возраста. При осмотре тушек, видимых патологоанатомических изменений обнаружено не было.

Результаты исследований проб тушек соответствует ГОСТ 31470-2012. Степень обескровливания – хорошая. Результаты органолептических исследований представлены ниже (таблица 3).

Таблица 3 – Органолептические показатели мяса

Показатели	Результаты исследований
Упитанность (состояние мышечной системы, а так же подкожных жировых отложений)	Мышцы развиты хорошо. Форма груди округлая. Киль грудной кости не выделяется. Отложения подкожного жира в области нижней части живота незначительные
Запах	Свойственный свежему мясу данного вида птицы
Цвет	Бледно-розовый
Мышечная ткань	Бледно-желтый с розовым оттенком
Внутренний и подкожный жировой слой	Бледно-желтый

Степень снятия оперения	Единичные пеньки, редко разбросанные на поверхности тушек
Состояние кожи	Кожа чистая, без разрывов, царапин, пятен, ссадины, кровоподтеков

Из приведенных в таблице 3 данных следует, что все основные показатели свежести мяса соответствуют характеристикам доброкачественного свежего мяса цыплят-бройлеров.

Контроль физико-химических показателей был проведен после процесса созревания мяса (таблица 4).

Таблица 4 – Физико-химические показатели мяса

Показатели	ГОСТ	Нормируемые значения показателей	Результаты исследований				
			Проба				
			1	2	3	4	5
Кислотное число, мг КОН	ГОСТ 31470-212	-	5,85	5,818	5,83	5,86	5,838
Перекисное число, %	ГОСТ 31470-212	-	5,098	5,2	4,09	3,99	3,899
pH	ГОСТ 51478-1999	5,6-5,8	5,7	5,6	5,7	5,6	5,6

Как видно из данных таблицы 4, физико-химические показатели мяса цыплят-бройлеров находятся в предельно-допустимой норме, что характеризует его как свежий, доброкачественный продукт.

Безопасность и качество продукции определяются такими показателями как содержание токсичных элементов, антибиотиков и микробиологических показателей. По результатам

исследований, проведенных в РГП на ПХВ «Республиканская ветеринарная лаборатория» КВКиН МСХ РК в мясе птицы, выращенных в условиях ЛПХ, согласно действующим санитарным правилам и нормам «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» все показатели были ниже пределов допустимой концентрации.

Обсуждение результатов и заключение

Отработанная оптимальная технология содержания и кормления цыплят-бройлеров в условиях личных подсобных хозяйств позволило получить оптимальный прирост живой массы за весь период откорма во 2 ЛПХ – 3425 г, что выше по сравнению с аналогичными ЛПХ на 7,7%, 8% и 5,9% соответственно, в связи с этим на конец откорма при сдаче мяса птицы он получил более высокие результаты в сравнении с другими ЛПХ.

Сохранность птицы при напольном выращивании в каждом ЛПХ была на достаточном уровне. Сохранность цыплят во 2 ЛПХ составила 96,8%, что выше по сравнению с 1 ЛПХ

на 5,6%, в 3 ЛПХ на 6,8%, и на 1,6% выше в 4 ЛПХ соответственно. Наименьший расход корма на 1 кг прироста был отмечен во 2 ЛПХ, где расход составил 1,96 кг, что на 8,7% меньше в 1 и 3 ЛПХ и на 3,06% меньше, чем в 4 ЛПХ соответственно.

Анализ оценки мяса птицы на качество и безопасность продукции показал, что в мясе птицы, выращенных в условиях ЛПХ, согласно действующим санитарным правилам и нормам все показатели были ниже пределов допустимой концентрации, и характеризует его как свежий, доброкачественный продукт, готовый к реализации.

Благодарность

Научные исследования были выполнены в рамках научного проекта ИРН АР08053217 «Разработка модели эффективного функционирования личных подсобных хозяйств на примере производства мяса птицы» по бюджетной программе Грантового финансирования молодых ученых на 2020-2022 годы Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Список литературы

- 1 Около 77 млрд тенге ежегодно тратит Казахстан на импорт мяса птицы [Электронный ресурс]. – URL: <https://pkzsk.info/okolo-77-mlrd-tenge-ezhegodno-tratit-kazakhstan-na-import-myasa-pticy/>
- 2 Poultry production: how probiotics can play a role [Text] / Michaela, Di Mohnl // Poultry International. – 2011. - Vol. 50, N 9. - P. 18-19.
- 3 Аналитический обзор рынка мяса птицы [Электронный ресурс]. - Источник: <http://www.kazagro.kz>.
- 4 Дохов, А.А. Малый и средний аграрный бизнес в регионе: особенности и примерные бизнес-идеи [Текст] / А.А. Дохов // Устойчивость развития и саморазвития региональных социально-экономических систем: методология, теория, практика: материалы Международной научно-практической конференции. – Москва, 2015.- С. 252-254.
- 5 Айдинова, А.Т. Малый бизнес на селе [Текст] / А.Т. Айдинова // Аграрная наука.-2015. № 7. С. 4-6.
- 6 Бобылева, Г.А. Состояние и перспективы развития отрасли птицеводства [Текст] / Г.А. Бобылева // VI Междунар. ветеринарный конгресс по птицеводству : сб. науч. тр. – Москва, 2010. – С. 7– 14.
- 7 Mechanical Separation of poultry meat and its products. Poultry meat processing YEdited [Text] / A.R. Sams, G.W. Froning, C.P.Makku // CRC Press LLC, USA.-2001. – P. 243 – 256.
- 8 Лукашенко, В.С. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы [Текст] / В.С. Лукашенко, А.Ш. и др., Рос. сельхоз. Академия.-Сергиев Посад, 2015. – 102 [53] с.
- 9 Heat stress and feeding strategies in meat-type chickens [Text] / S. Syafwan, R.P. Kwakkel, M. Verstegen // World's Poultry Sci. – 2011. – Vol. 67, N 4. - P. 653-673.
- 10 Stocking density effects on male broilers grown to 1,8 kilograms of body weight [Text] / W. Dozier, J.Thaxton, J. Purswelt // Poultry Sci. – 2006. – Vol. 85. – P. 344 – 351.

References

- 1 Okolo 77 mlrd tenge ezhegodno tratit Kazakhstan na import myasa pticy [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://pkzsk.info/okolo-77-mlrd-tenge-ezhegodno-tratit-kazakhstan-na-import-myasa-pticy/>
- 2 Poultry production: how probiotics can play a role [Text] / Michaela, Di Mohnl // Poultry International. – 2011. - Vol. 50, N 9. - P. 18-19.
- 3 Analiticheskij obzor rynka myasa pticy [Elektronnyj resurs]. - Istochnik: <http://www.kazagro.kz>.
- 4 Dohov, A.A. Malyj i srednij agrarnyj biznes v regione: osobennosti i primernye biznes-idei [Tekst] / A.A. Dohov // Ustojchivost' razvitiya i samorazvitiya regional'nyh social'no-ekonomicheskikh sistem: metodologiya, teoriya, praktika: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Moskva, 2015.- S. 252-254.-Bibliogr.: s.253-254.
- 5 Ajdinova, A.T. Malyj biznes na sele [Tekst] / A.T. Ajdinova // Agrarnaya nauka.-2015. № 7. S. 4-6.
- 6 Bobyleva, G.A. Sostoyanie i perspektivy razvitiya otrasli pticevodstva [Tekst] / G.A. Bobyleva // VI Mezhdunar. veterinarnyj kongress po pticevodstvu : sb. nauch. tr. – Moskva, 2010. – S. 7– 14.
- 7 Mechanical Separation of poultry meat and its products. Poultry meat processing YEdited [Text] / A.R. Sams, G.W. Froning, S.R.Makku // CRC Press LLC, USA.-2001. – R. 243 – 256.
- 8 Lukashenko, V.S. Metodika provedeniya issledovanij po tekhnologii proizvodstva yaic i myasa

pticy [Tekst] / V.S. Lukashenko, A.SH. Kavtarashvili, I.P. Saleeva i dr., Ros. sel'hoz. Akademiya.-Sergiev Posad, 2015. – 102 [53] s.

9 Heat stress and feeding strategies in meat-type chickens [Text] / S. Syafwan, R.P. Kwakkel, M. Verstegen // World's Poultry Sci. – 2011. – Vol. 67, N 4. - P. 653-673.

10 Stocking density effects on male broilers grown to 1,8 kilograms of body weight [Text] / W. Dozier, J.Thaxton, J. Purswelt // Poultry Sci. – 2006. – Vol. 85. – P. 344 – 351.

БРОЙЛЕРЛЕРДІ ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ ЖЕКЕ ҚОСАЛҚЫ ШАРУАШЫЛЫҚТАРДА ҚҰС ЕТІН ӨНДІРУ

М.Б. Сагинбаева, а.ш. ғ. к., қауым. профессор

А.Е. Жакенова, ветеринария ғылымдарының магистрі

Б.Е.Арын, а.ш.ғ. магистрі

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университет

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан Республикасы

mahabbat-362@mail.ru

Түйін

Жеке қосалқы шаруашылықтарда бройлер-балапандарын бағып-күту мен азықтандырудың оңтайлы технологиясы бордақылаудың барлық кезеңінде 2 ЖҚШ-3425 г тірілей салмақтың жоғары өсуіне мүмкіндік берді, бұл ұқсас ЖҚШ-мен салыстырғанда сәйкесінше 7,7%, 8% және 5,9% жоғары болды, осыған байланысты бордақылаудың соңында құс етін тапсыру кезінде ол басқа ЖҚШ-мен салыстырғанда жоғары нәтижелерге қол жеткізді.

Әр жеке қосалқы шаруашылықта еденде өсіру кезінде құстың сақталуы жеткілікті деңгейде болды. 2 ЖҚШ-да балапандардың сақталуы 96,8%-ды құрады, бұл 1 ЖҚШ-мен салыстырғанда 5,6%-ға, 3 ЖҚШ-дан 6,8%-ға және тиісінше 4 ЖҚШ-дан 1,6%-ға жоғары. Тірі салмақтың 1 кг өсуіне азықтың ең аз шығыны 2 ЖҚШ-да байқалды, онда тұтыну 1,96 кг құрады, бұл 1 және 3 ЖҚШ-да 8,7%-ға және сәйкесінше 4 ЖҚШ-ға қарағанда 3,06%-ға аз.

Кілт сөздер: етті құс шаруашылығы, бройлер-балапандар, тірілей салмақ, тірілей салмақ қосу, жеке қосалқы шаруашылықтар, жарық режимі, сақталғыштығы.

BROILER FARMING TECHNOLOGY AND POULTRY MEAT PRODUCTION IN PERSONAL SUBSIDIARY FARMS

M. B. Saginbayeva, candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

A. E. Zhakenova., Master of Veterinary Sciences

B. E. Aryn, master of Agricultural Sciences

S. Seifullin Kazakh Agro-Technical University

Nur-Sultan, The Republic of Kazakhstan

mahabbat-362@mail.ru

Abstract

The developed optimal technology of keeping and feeding broiler chickens in the conditions of personal subsidiary farms allowed to obtain a higher gain in live weight for the entire period of fattening in 2 PSF – 3425 g, which was higher compared to similar PSF by 7.7%, 8% and 5.9%, respectively, in this regard, at the end of fattening, when handing over poultry meat, it received higher results in comparison with other PSF.

The safety of poultry during floor farming in each PSF was at a sufficient level. The safety of chickens in 2 PSF was 96.8%, which is higher than in 1 PSF by 5.6%, in 3 PSF by 6.8%, and 1.6%

higher in 4 PSF, respectively. The lowest feed consumption per 1 kg of live weight gain was observed in 2 PSF, where the consumption was 1.96 kg, which is 8.7% less in 1 and 3 PSF and 3.06% less than in 4 PSF, respectively.

Keywords: meat poultry farming, broiler chickens, live weight, gain of live weight, personal subsidiary farms, light mode, vitality.

doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).741

УДК 635.657:551.577.38 (1-924.86) (574)

YIELD COMPONENTS EVALUATION IN CHICKPEA GERMPLASM COLLECTION, GROWN IN AKMOLA REGION, KAZAKHSTAN

Khassanova G.Zh., Kuzbakova M.M., Jatayev S.A.

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan, Kazakhstan

(E-mail: khasanova-gulmira@mail.ru)

Abstract

Germplasm collection of chickpea (*Cicer arietinum* L.) originated from various countries and ecology was evaluated in field trial conditions of Akmola region. The analysis of yield components among germplasm accessions was carried out according to local standard indicators of productivity. The following genotypes are recommended for yield breeding in Kazakhstan based on the current research: ICC-8515 (Greece); ICC-12947, ICC-1431, ICC-456, ICC-1205, and ICC-5337 (India); ICC-3776, ICC-1083, ICC-13283, ICC-13764, and ICC-13187 (Iran); ICC-15697 (Syria); and ICC-7272 (Algeria). The recommended germplasm accessions were identified as the most adapted for cultivation in environment of Akmola region and, therefore, they can be used as a initial genetic resource for breeding of chickpea varieties with 'Northern-ecotype'. Hybrid populations were produced in the crossings between International and domestic chickpea germplasms. The offspring segregations in chickpea hybrid populations represent perspective and important genetic resources for selection of superior genotypes with high yield and tolerance to drought. Finally, the best selected breeding lines are expected to be introduced into domestic chickpea breeding programs in Kazakhstan.

Key words: Chickpea, drought, evaluation, genetic resource, germplasm collection, hybrid, yield, legume crops.

Introduction

Legumes are recognized as important part of 'healthy nutrition food' due to their high nutritional value. Seeds of legume crops have a huge bioresource potential and occupy a leading place in the development of 'third-generation' food technologies. These modern technologies provide more complete and 'in-depth' processing of natural seeds as raw material, better regulating the chemical composition in foods for their nutritional and biological value. It is now very clear that human nutrition will be improved in the nearest future due to the wider use of foods with rich in plant protein [1]. However, drought is a major threat with a huge impact on plant growth and development. About a third part of agricultural land is known as drought-affected with a lack of water, although it can be potentially suitable for crop growing. In the rest of world, especially in arid and semi-arid regions, crops even more suffer in dry environment [2]. Drought also inhibits plant growth, leads to chlorophyll destruction and hydrogen peroxide accumulation, which causes

lipid peroxidation and, therefore, resulting in damages of plant cell membranes [3-5].

The expanding of chickpea areas is very difficult task with a focus to growing crops, high yield of seeds and their quality, tolerance to harsh adverse environment as well as diseases and pests. Plant tolerance to drought and heat stress is particular important for the sustainable crop production [6]. Compared to other legumes, chickpea in North-Eastern Kazakhstan has more advantages with its biological characteristics, where moisture is the main limitation in plant life. Chickpea plants are known to be thermophilic and, at the same time, cold-tolerant, well-adapted to the agrometeorological environment of steppe zone, since they are less suffering from drought with higher and more stable yield of seeds.

The aim of the current research is the study of plant growth and adaptation of chickpea germplasm accessions with further opportunities for expanding of chickpea production in Kazakhstan. The analysis of chickpea germplasm

collection with various origin and economically valuable traits will make it possible to identify

the most promising of them for further use as the genetic resource for chickpea breeding programs.

Materials and methods of research

The experiments were carried out in the field trial of S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University, located in agricultural farm ‘Niva’, Akmola region. The type of soil in the experimental field site was dark chestnut, and according to its mechanical composition it was classified as heavy-loamy

ICRISAT, India. Seeds were sown manually in the arranged area of the field trial with doubled repeats, where each accession was grown in a separate plot, with 1,5 m² area each (Figure 1). Plant growth and yield components in chickpea germplasm collection were evaluated according to the Methodological guidelines prescribed by the Vavilov Research Institute of Plant Industry (VIR), St.-Petersburg, Russia [7-9].

The chickpea germplasm collection for the research included 256 chickpea accessions reserved in the International Genebank collection



Figure 1 - General overview of chickpea experimental field trials: A –Germplasm collection; B –Hybrid progenies nursery

This research was carried out with chickpea germplasms originated from various ecological environment and from different countries, including: Afghanistan, Ethiopia, former USSR, India, Iran, Italy, Mexico, Morocco, Syria, Turkey, Pakistan, etc. (Figure 2).

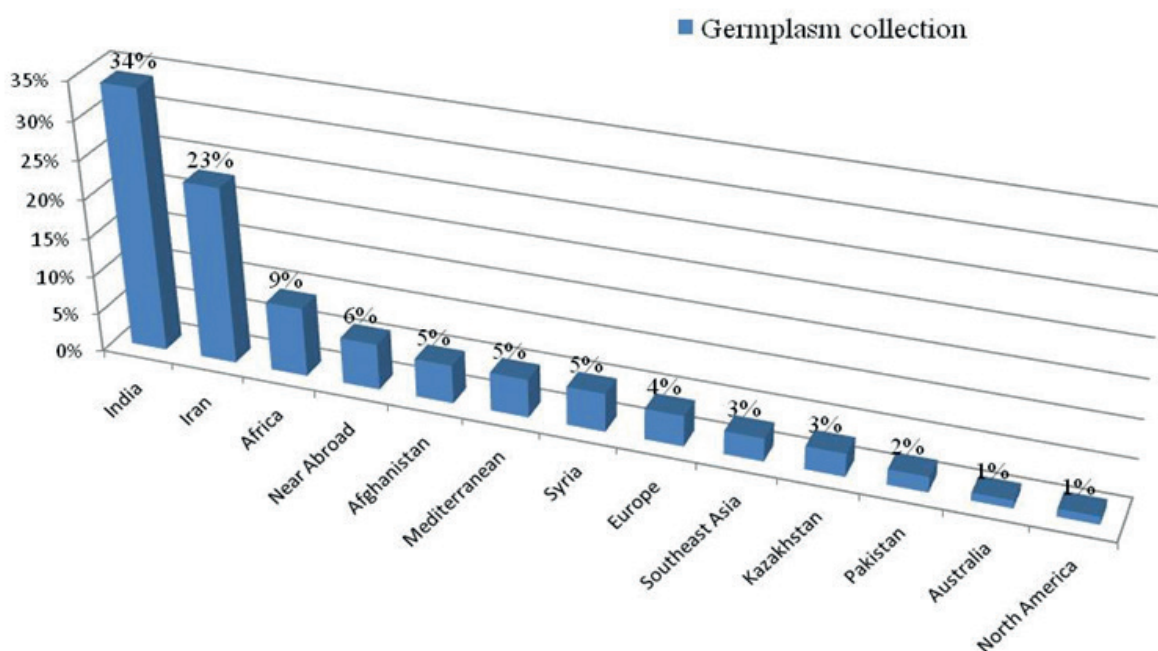


Figure 2 - Distribution of chickpea germplasm collection based on their country of origin

During the growing season of chickpea, phenological observations were carried out, including: dates of main phase onset (shoot occurrence, time to start flowering and seed development, and full ripening). The chickpea plants were harvested manually when beans completely ripened. Before harvesting of chickpea plants in the field trial, plant number in each plot was counted and recorded.

For post-harvested analysis, 10 plants were selected from the middle rows in each plot. This post-harvested analysis of chickpea plants was carried out according to the following standard set of traits: plant height; distance on stem, where lowest bean attached; beans number per plant; seeds number per plant; seeds weight per plant; and

weight of 1000 seeds. Data analysis was carried out using Snedecor software in the conjunction with Microsoft Office Excel 2010 computer program.

The controlled hybridization was carried out according to the methods of S.Kalve and M.Tadege [10]. The process of manual emasculation included accurate cutting of petals in flower keel of the maternal parental plant and remove the anthers with immature pollen. The exposed stigma surface of pistils was quickly pollinated by pollen collected from flowers of paternal parent at the time of their initial flowering. This method showed about 75% efficiency of the hybridization result, which is much higher than the previously used methods (Figure 3).

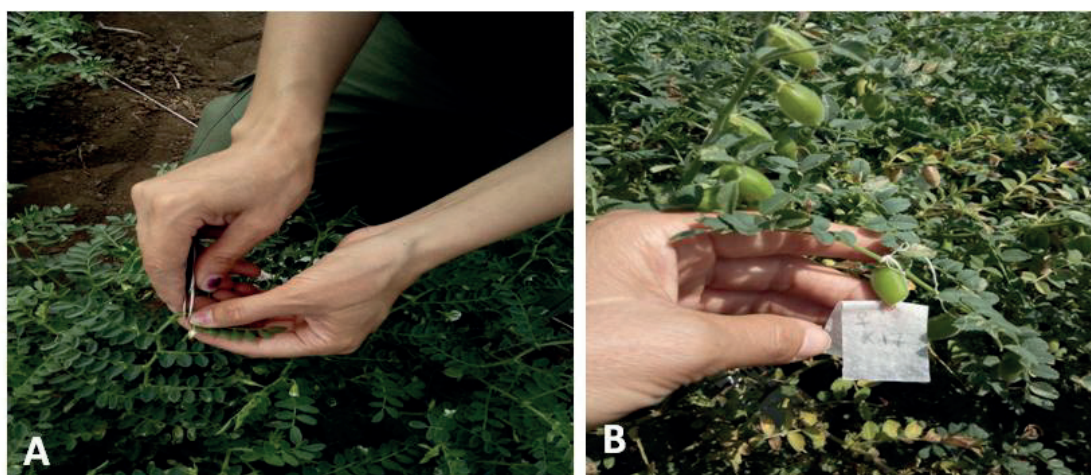


Figure 3 –Manual hybridization: A - Pollination process;
B –Pollinated flower of chickpea with paper-label after the pollination

Results

The production of new high-yielding chickpea varieties and more tolerant to weather conditions is one of the most important areas of the crop breeding. Analysis of yield components helped to identify chickpea genotypes and germplasm accessions with better yield during growing season in Akmola region of Kazakhstan. Highly productive varieties of chickpea can be identified as genotypes with better plant growth and yield components, such as 1000 seeds weight and seeds weight per plant.

In regards to increased demand in the current foreign market, commercial production of chickpea has been more interested in bigger seeds size. In our study, one group of the most promising chickpea accessions were genotypes with dark large seeds and pink flowers. The following chickpea germplasms were identified as highest 1000 seeds weight: ICC-15762 (Syria);

ICC-11903 (Germany); ICC-15294, and ICC-15248 (Iran); and ICC-14595 (India). The second perspective chickpea group included genotypes with light-colour seeds and white flowers, as follow: ICC-10755, and ICC-11879 (Turkey); ICC-7255 (India); ICC-15435, ICC-15406, and ICC-15518 (Morocco); ICC-14199 (Mexico); ICC-7272 (Algeria); ICC-15697 (Syria); and ICC-13187 (Iran). Chickpea plants from both groups had weight of 1000 seeds in the range from 238,1 g to 339,1 g. The most productive plants with highest seed yield were identified in chickpea accessions, including: ICC-8515 (Greece); ICC-12947, ICC-1431, ICC-456, ICC-1205, and ICC-5337 (India); ICC-3776, ICC-1083, ICC-13283, ICC-13764, and ICC-13187 (Iran); ICC-15697 (Syria); and ICC-7272 (Algeria).

In the nursery of hybrid progenies, 12 crossing combinations between domestic varieties and best

selected International accessions were analysed (Table 1). During hybridization, the maternal forms were selected from elite local varieties, while the paternal forms were used from the identified best chickpea accessions in the International germplasm collection.

Table 1 - Results of chickpea crossing combinations, produced in the field trial, agricultural farm 'Niva', Akmola region.

№	Combination	Maternal parent	Paternal parent	Number of emasculated flowers	Number of pollinated flowers
1	2×22	Yubileiny	ICC-7272	195	87
2	4×72	Тассай	ICC-13523	144	52
3	5×77	TN-45/0-01	ICC-4841	151	28
4	276×222	Yubileiny	ICC-5510	137	26
5	268×420	Camilla	ICC-1915	149	31
6	271×422	Lin- C87	ICC-1915	151	29
7	270×437	ICARDA-1	ICC-15294	144	30
8	285×412	K-3179	ICC-2990	155	34
9	349×405	28-B	ICC-9590	140	23
10	335×407	Yubileiny	ICC-14778	138	31
11	319×414	Duet Azii	ICC-2990	158	43
12	316×420	Louch	ICC-1915	137	20

Discussion of the results and conclusion

Based on the presented study, the following genotypes can be recommended as the most promising and prospective accessions for chickpea breeding programs with high yield production as follow: ICC-8515 (Greece); ICC-12947, ICC-1431, ICC-456, ICC-1205, and ICC-5337 (India); ICC-3776, ICC-1083, ICC-13283, ICC-13764, and ICC-13187 (Iran); ICC-15697 (Syria); and ICC-7272 (Algeria). Manual hybridization was successfully carried out among selected chickpea

genotypes. Seeds in 12 hybrid combinations were attempted, where 463 flowers were emasculated and pollinated. In total, there were 48 hybrids produced with 10,3 % of success. All obtained hybrid seeds from crossing combinations represent very promising and interesting genetic material for further production of new chickpea varieties with high-yield and tolerance to drought for chickpea breeding programs in Kazakhstan.

References

1. Vishnyakova M.A. VIR collection of leguminous crops as a source of source material for current and promising areas of breeding // Selection and production. 2005. No. 90. S. 75-83.
2. Kramer P.J., Tuner N.C. Drought Stress and Origin of Adaptation // Adaptation of plant to Water and High Temperatures Stress. - New York: Wiley, 1980. - P. 6-20.
3. Altinkut A., Kazan K., Ipekci Z., Gozukirmizi N. Tolerance to paraquat is correlated with the traits associated with water stress tolerance in segregating F2 populations of barley and wheat // Euphytica, 2001. - V. 121. - P. 81-86.
4. Dencic S., Kastori R., Kobiljski B., Duggan B. Evaluation of grain yield and its components in wheat cultivars and landraces under near optimal and drought conditions // Euphytica, 2000. - V. 113. - P. 43 -52.
5. Mukherjee S.P., Choudhuri A.M. Implications of water stress-induced changes in the leaves of endogenous ascorbic acid and hydrogen peroxide in Vigna seed lings // Physiol. Plant, 1983. - V. 58. - P. 166-170
6. Knights E.J., Acikgoz-N., Warkentin T., Bejiga G., Yadav S.S., Sand J.S. Area, production and

distribution / S.S. Yadav, R.J. Redden, W. Chen, B. Sharma (eds.). Chickpea Breeding and Management. CAB International, 2007: 167-178.

7. Methodical instructions 'Collection of the world genetic resources of grain legumes VIR: replenishment, preservation and study' / [M.A. Vishnyakova, T.V. Buravtseva, S.V. Bulyntsev and others]; ed. M.A. Vishnyakova. - St. Petersburg: ООО Kopi-R Group, 2010. - 141 p.

8. Korsakov N.I., Adamova O.A., Budakova V.I., et al. Guide lines for studying the collection of grain legumes. Leningrad: VIR, 1975, 250 p.

9. Classifier of the genus Cicer L. (Chickpea) / Ed. V.A. Korneichuk. L., 1980. 16 p.

10. Kalve S., Tadege M. Comprehensive technique for artificial hybridization in chickpea (*Cicer arietinum*) // Plant Methods. 2017. V.13. Article 52.

Acknowledgement

Research work was carried out in the direction of improving chickpea within the frame work of the Scientific and Technical program of the Ministry of Science and Education, PCF/18, entitled 'Application of the achievements of molecular genetics to create new highly productive breeding lines of bread wheat, barley and chickpea, adapted to the climatic conditions of Northern and Central Kazakhstan'. We would like to express our deep gratitude to researchers, postgraduate and undergraduate students for their help in carrying out this study.

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НУТА В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Хасанова Г.Ж., Кузбакова М.М., Джатаев С.А.

Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

(E-mail: khasanova-gulmira@mail.ru)

Аннотация

В работе представлены результаты изучения коллекционных образцов нута (*Cicer arietinum* L.) различного эколого-географического происхождения в условиях Акмолинской области. Проведен анализ сортообразцов по показателям продуктивности. На основании проведенных исследований для селекции на продуктивность рекомендуются следующие генотипы, ИСС 8515 (Греция), ИСС 12947, ИСС 1431, ИСС 456, ИСС 1205, ИСС 5337 (Индия), ИСС 3776, ИСС 1083, ИСС 13283, ИСС 13764, ИСС 13187 (Иран), ИСС 15697 (Сирия), ИСС 7272 (Алжир). Данные образцы более адаптированы для возделывания в условиях Акмолинской области и их можно использовать в качестве исходного материала для создания сортов нута северного экотипа. В результате скрещиваний получены гибридные семена, которые представляют собой ценный генетический материал для создания устойчивых генотипов и в дальнейшем найдут свое применение в отечественной селекции нута.

Ключевые слова: Коллекция, нут, гибридизация, исходный материал, продуктивность, оценка, засуха, зернобобовые культуры.

АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛАЛЫ АЙМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА НОҚАТТЫҢ КОЛЛЕКЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ

Г.Ж. Хасанова, М.М. Кузбакова, С.А. Джатаев
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
(E-mail: khasanova-gulmira@mail.ru)

Түйін

Жұмыста Ақмола облысы жағдайында әртүрлі экологиялық-географиялық шығу тегі бар ноқаттың (*Cicer arietinum* L.) коллекциялық үлгілерін зерттеу нәтижелері ұсынылған. Өнімділік көрсеткіштері бойынша сұрыптық үлгілерге талдау жүргізілді. Жүргізілген зерттеулер негізінде өнімділігі бойынша іріктеу жұмыстарына келесі генотиптер ұсынылады: ICC 8515 (Греция), ICC 12947, ICC 1431, ICC 456, ICC 1205, ICC 5337 (Индия), ICC 3776, ICC 1083, ICC 13283, ICC 13764, ICC 13187 (Иран), ICC 15697 (Сирия), ICC 7272 (Алжир). Келтірілген ноқат үлгілері Ақмола облысы жағдайында өсіруге жақсы бейімделген және оларды солтүстік экотипіне сәйкес сұрыптарды алу үшін бастапқы материал ретінде пайдалануға болады. Будандастыру нәтижесінде будандық тұқымдар алынды, олардан тұрақты генотиптерді алу үшін құнды генетикалық материал болып табылады және болашақта отандық ноқат өсіруде өз қолданысын табады.

Кілт сөздер: коллекция, ноқат, будандастыру, бастапқы материал, өнімділік, бағалау, қуаңшылық, дәндібұршақ дақылдары.

doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).762

УДК 631.674

ИЗМЕНЕНИЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ В ПЕРИОД ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА

Цхай М. Б., Кван Ю. Р., Калашиников П. А., Калдарова С. М.
ТОО «Қазақский научно-исследовательский институт водного хозяйства»
г. Тараз, Республика Казахстан
e-mail st-tskhay@mail.ru

Аннотация

Климатические и погодные условия определяют условия роста, развития и формирования урожая сельскохозяйственных культур. За последние 70 лет произошли значимые изменения климата и биоклиматического потенциала территории [1]. Изменение климатических факторов (температура и влажность воздуха, осадки) предопределили важность пересмотра величин водопотребления сельскохозяйственных культур, возделываемых на территории РК.

В статье обосновывается изменение водопотребления сельскохозяйственных культур в Алматинской области на основе проведенной информационно-аналитической работы в части нормирования водопотребления и методов установления их показателей. В процессе работы проводились исследования (сбор информационных данных, анализ обобщение, систематизация) по агроклиматическим показателям, структуре посевов сельскохозяйственных культур по административным районам Алматинской области.

Корректировка норм водопотребления районированных сельскохозяйственных культур позволит сельхозтоваропроизводителям обеспечить оптимальный режим орошения и повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: климат, природная зона, коэффициент увлаженности, нормирование водопотребления, метеостанция, структура посевов, сельскохозяйственные культуры.

Введение

Агроклиматические ресурсы оказывают существенное влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур, и в конечном итоге на формирование урожая. Климатические и погодные показатели, как условия внешней среды, оцениваются во взаимосвязи с фенологическими фазами и формированием урожая сельскохозяйственных культур. Изменчивость погодных условий предопределяет неустойчивость производства сельскохозяйственной продукции [2,3,4].

Впервые в Казахстане научный труд был опубликован П.И. Колосковым в 1947 году - «Агроклиматическое районирование Казахстана». В 1955 году была опубликована монография Ф.Ф. Давитая «Агроклиматические и водные ресурсы районов освоения целинных и залежных земель». В 1959 году А.С. Утешов опубликовал монографию «Климат Казахстана».

В настоящее время в Казахстане «Казгидрометом» дается оценка пространственно-временных изменений одного из главных климатообразующих факторов - температуры воздуха [1]. Другим важнейшим климатообразующим фактором являются атмосферные осадки. Незначительное увеличение годовых сумм осадков (на 0,2-5,1 мм/10лет) наблюдалось в Алматинской области.

Величина водопотребления сельскохозяйственных культур напрямую зависит от агроклиматических показателей территории возделывания. Отечественными и зарубежными исследователями предложены многочисленные методы и формулы для расчета водопотребления [5,6,7]. В данной работе был использован биоклиматический метод расчета водопотребления сельскохозяйственных культур.

Материалы и методы исследований

На территории Алматинской области насчитываются 5 климатических зон. Природные условия территории изменяются от пустынь и степей до вечных снегов. Климат области резко континентальный. Наименьшая зимняя температура в области наблюдается в январе (в равнинной части -15 С, в предгорьях - 6-8 0С), самым жарким является июль (соответственно +16 С и +24+25 0С). На высотах выше 4500 м средняя температура даже наиболее теплого месяца – июля, отрицательная.

Количество осадков за год на равнинах составляет около 300 мм, в предгорьях и горах колеблется от 500 до 1000 мм [1].

В географическом отношении территория Алматинской области расположена в основном в пределах четырех широтных природных зон: горной степной, предгорно-степной, предгорно-полупустынной, пустынной:

1. Зона южной и северной пустыни (Пю, Пс) – очень сухая, коэффициент увлажненности $K_u=0,1-0,2$, почвы бурые, серо-бурые и светлые сероземы;

2. Зона предгорной полупустыни (ППП) –

сухая, $K_u=0,2-0,3$, почвы сероземные;

3. Зона предгорной степи (ПГС) – засушливая, $K_u=0,3-0,5$, почвы каштановые;

4. Зона горной степи (ГС). $K_u=0,55-0,60$ [8].

По данным текущего года, посевные площади под сельскохозяйственными культурами в Алматинской области составили 966,5 тысяч гектар. По данным управления сельского хозяйства, в 2018 году в области было вспахано 157,4 тысяч гектар, всего посеяно 51,0 тыс. га в том числе 36,6 тыс.га зерновых колосовых культур (ячмень и пшеница – 21,5 тыс.га, яровые – 15,1 тыс.га), 3,3 тыс.га масличных культур (сафлор – 3,3 тыс.га), 2,3 тыс.га картофеля, 4,7 тыс.га овощных (лук, морковь, свекла столовая, редис, салаты) (сайт акимата Алматинской области).

В таблице 1 представлен состав сельскохозяйственных культур для Алматинской области согласно «Рекомендуемой схемы специализации регионов по оптимальному использованию сельскохозяйственных угодий для производства конкретных видов сельскохозяйственной продукции» МСХ РК.

Таблица 1 – Рекомендуемый МСХ РК состав сельскохозяйственных культур для Алматинской области

Районы	Растениеводство																					
	Пшеница	Ячмень	Овес	Рожь	Гречиха	Кукуруза на зерно	Рис	Бобовые	Соя	Рапс	Подсолнечник	Лен	Сафлор	Хлопчатник	Сахарная свекла	Кормовые	Картофель	Овощи	Бахчевые	Яблоки	Виноград	
Аксуский		+	+	+		+		+	+		+		+		+	+	+	+	+	+		
Алакольский		+	+	+		+		+	+		+		+		+	+	+	+	+	+		
Балхашский		+	+	+			+						+			+		+	+			
Енбекшиказахский	+	+	+	+		+		+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+
Ескельдинский	+	+	+	+		+		+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	
Жамбылский	+	+	+	+		+		+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+
Илийский	+	+	+	+		+		+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+
Капчагай	+	+	+	+		+		+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+
Карасайский	+	+	+	+		+		+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+
Каратальский		+	+	+		+	+		+		+		+		+	+	+	+	+			
Кербулакский	+	+	+	+		+		+			+		+			+	+	+	+			
Коксуский	+	+	+	+		+		+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	

Панфиловский	+	+	+	+		+		+	+		+		+	+	+	+	+	+	+
Райымбекский	+	+	+	+				+			+				+	+	+		
Саркандский	+	+	+	+		+		+	+		+		+	+	+	+	+	+	
Талгарский	+	+	+	+		+		+	+		+		+	+	+	+	+	+	+
Уйгурский	+	+	+	+		+		+	+		+		+	+	+	+	+	+	+

Изменение климатических характеристик и биологический состав возделываемых культур создали предпосылки для определения объемов водопотребления сельскохозяйственных культур при интенсификации орошаемого земледелия.

Значения объемов водопотребления и оросительных норм сельскохозяйственных культур определялись на основе многолетних экспериментальных материалов Казахского НИИ водного хозяйства и др. научно-исследовательских институтов и учреждений. Эти данные были получены в результате проведения научно-исследовательских работ в различных природных зонах республики на опытно-производ-

ственных участках методом полевого опыта. При отсутствии достоверных материалов или опытных данных использовался биоклиматический метод расчета водопотребления.

Объем воды в м³/га, расходуемый сельскохозяйственным полем на транспирацию растениями и испарение с почвы - установлен биоклиматическим методом по зависимости [9,10].

$$ET_{crop} = K_o K_b E, \quad (1)$$

где ET_{crop} - эвапотранспирация в м³/га; K_o - микроклиматический коэффициент (табл. 2);

Таблица 2 - Значения микроклиматических коэффициентов в зависимости от природной зоны

Природная зона	Среднее значение
Степная	1,00
Сухостепная	1,00
Полупустынная	0,99
Пустынная	0,98

K_b - биологический коэффициент (табл. 3), характеризующий роль растений; E - испаряемость за месячные интервалы времени, определена по Н.Н. Иванову:

$$E = 0,018(25+t)^2(100-a), \text{ м}^3/\text{га}, \quad (2)$$

где t - температура воздуха, °С; a - относительная влажность воздуха, %.

Таблица 3 - Значения биологических коэффициентов рекомендуемых к посеву на территории РК культур

Сельскохозяйственные культуры	Значение биологического коэффициента	Сельскохозяйственные культуры	Значение биологического коэффициента
Кормовые культуры	0,84	Сафлор	0,75
Овощи	0,91	Гречиха	0,78
Картофель	0,78	Рапс	0,78
Ячмень	0,77	Кукуруза на зерно/силос	0,79-0,88
Подсолнечник	0,79	Сахарная свекла	0,86
Овес	0,78	Виноград	
Пшеница	0,78	Соя	0,78

Рожь	0,78	Рис	0,8-1,5
Бобовые	0,82	Бахчевые	0,75

Исходными материалами к расчетам приняты метеорологические по декадные показатели 16 метеостанций, расположенных в различных природных зонах (за период наблюдений 1966-2000 гг. и по данным ежегодного бюллетеня мониторинга изменения климата Казахстана за 2010-2018 гг. [3]).

Результаты

Увлажненность Алматинской области представлена в рисунке 1. Согласно агроклиматическому районированию, область расположена в 4 природных зонах: пустыне южной, предгорные полупустыни, предгорные степи, горные степи и леса.

представлены в таблице 4, из которой следует максимальная величина наблюдается 9300 м³ для риса в Каратальском районе (м.с. Наймансуйек), минимальная при возделывании яровых зерновых 400 м³ в Алакольском районе (м.с. Лепси).

Данные по оросительным нормам нетто

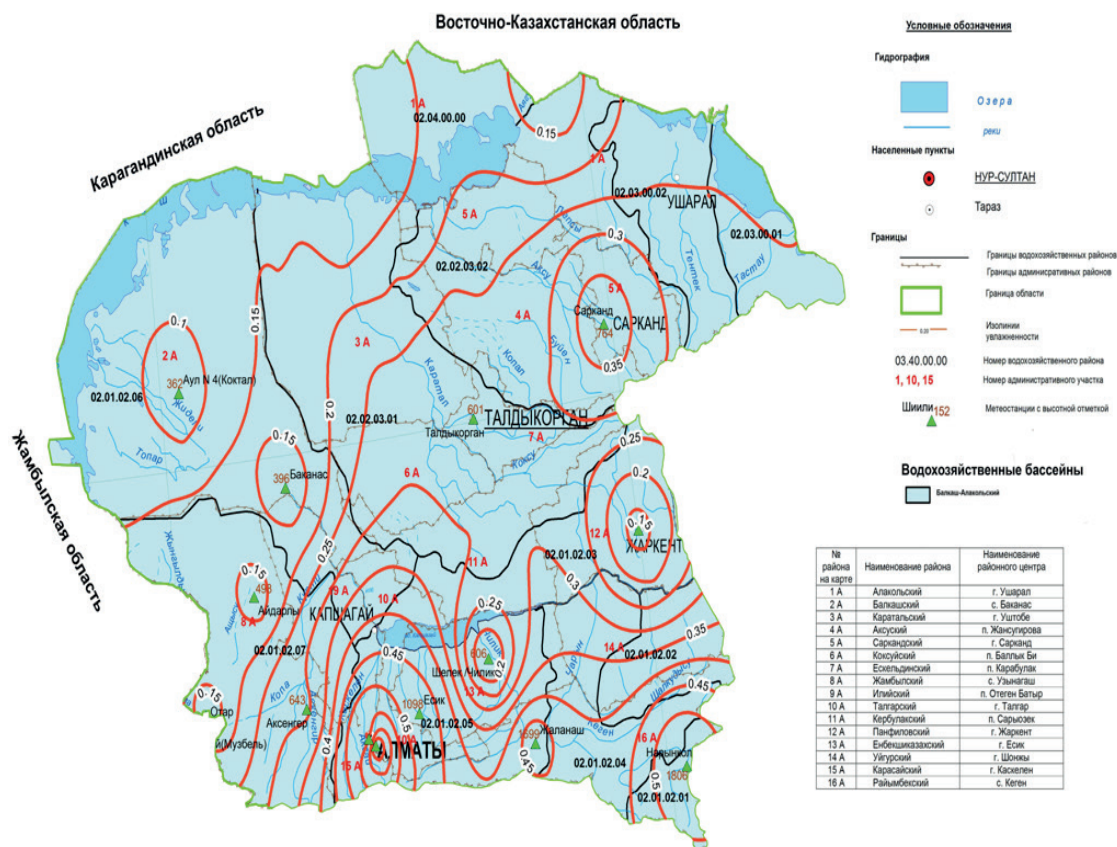


Рисунок 1 - Карта районирования Алматинской области по коэффициенту естественной увлажненности.

Таблица 4 - Значения оросительных норм нетто по метеостанциям Алматинской области, м³/га

Название метеостанции	Административный район	Высота над уровнем моря, м	Кормовые культуры	Овощи	Картофель	Ячмень	Подсолнечник	Овес	Пшеница	Рожь	Бобовые	Бахчевые	Сафлор	Куркуза на зерно/силос	Сахарная свекла	Виноград	Соя	Рис	Яблоки
Жаланашкөл	Алакольский	335	5200	5000	4800	3300	3300	3300		3300	3500	4600	3200	3400	5300		3300		3700
Қуйған	Балқашский	345	5700	5000		2700		2700		2700		3400	2600					9300	
Алғазы остров	Қараталский	349	5100	4400	3100	2200	2300	2200		2200		3000	2200	3200	4800		3100	8300	
Алаколь	Алакольский	356	4500	3900	2700	1900	2000	2000		2000	2100	2600	1900	2800	4200		2700		3200
Аул N 4 (Аул)	Балқашский	362	4500	4300		2700		2800		2800		4000	2700					8100	
Наймансүйек	Қараталский	368	4300	5000	3500	2600	2700	2700		2700		3400	2600	3600	5300		3500	9300	
Бақанас	Балқашский	387	4400	4200		2600		2700		2700		4000	2600					7900	
Учарал	Алакольский	388	3600	4400	3000	2100	2200	2200		2200	2300	2900	2100	3100	4700		3000		2600
Матай	Ақсуский	410	5900	5100	3500	2600	2700	2600		2600	2800	3400	2500	3600	5500		3500		4200
Үшгөбе	Қараталский	419	3900	3700	3600	2400	2500	2400		2400		3500	2300	2500	4000		2400	7000	
Қапшағай	Қапшағай Г.А.	498	3600	3400	3300	2000	2000	2000	2100	2000	2100	3200	1900	2100	3700	3000	2000		2600
Айдарлы	Жамбылский	500	4700	4500	4400	2700	2700	2700	2800	2700	2800	4200	2600	2800	4800	3900	2700		3400
Шелек	Әнбекшиқазакский	614	4100	3900	3800	2400	2500	2400	2500	2400	2500	3600	2300	2500	5600	3400	2400		2900
Жаркент	Панфиловский	640	4100	3900	3800	2600	2700	2700	2800		2800	3700	2600	2700	5500	3400	2700		2900
Ақсенгір	Жамбылский	640	8200	7800	6700	5300	5400	5400	5600	5400	5600	6500	5200	5500	8400	6000	6700		5900
Сарқанд	Сарқанский	780	2300	3200	2000	1200	1300	1300	1300	1300	1300	2000	2100	2100	3400		2000		1700
Үзынағаш	Жамбылский	802	2400	2300	1300	500	500	500	500	500	500	1300	1300	500	2500	1200	1300		1700
Сарыозек	Кербулакский	946	1600	1500	1500	1500	1500	1500	1600	1500	1600	1400	1400	1200					
Лепси	Алакольский	995	400	400	400	400	400	400		400	400	400	400	400	400		400		300
Есік	Әнбекшиқазакский	1008	2700	2800	2800	400	400	400	400	400	400	2700	1400	1700	3100	2500	1700		2000
Қаршоқы	Кербулакский	1040	3800	3600	2200	2100	2200	2200	2300	2200	2300	2100	2100	2200					
Алматы (Қам.плато)	Талғарский	1300	100	1600	1500	100	100	100	100	100	100	1500	100	700	1700	1400	700		
Қоғалы	Кербулакский	1380	1800	1700	1700	900	900	900	900	900	900	1600	1600	1700					
Жаланаш	Раимбекский	1735	1000	1000	900	400	400	400	400	400	400								
Нарынқол	Раимбекский	1807	1100	900	900	1000	1000	1000	1100	1000	1100								
Кетен	Раимбекский	1858	600			500	500	500	500	500	500								

Обсуждение результатов и заключение

1. В географическом отношении территория Алматинской области расположена в основном в пределах четырех широтных природных зон: горной степной, предгорно-степной, предгорно-полупустынной, пустынной

2. Основой для определения объемов водопотребления и оросительных норм сельскохозяйственных был использован биоклиматический метод расчета.

3. Максимальная величина наблюдается 9300 м³ для риса в Каратальском районе (м.с.

Наймансуйек), минимальная при возделывании яровых зерновых 400 м³ в Алакольском районе (м.с.Лепси)№

Работа выполнена в рамках реализации прикладных научных исследований в области агропромышленного комплекса по научно-технической программе «Технологии и технические средства орошения при вводе новых земель орошения, реконструкции и модернизации существующих оросительных систем».

Список литературы

- 1 Ежегодный бюллетень мониторинга изменения климата Казахстана [Текст]. – Астана: РГП «Казгидромет», 2008-2019.
- 2 Абдулмумин, С. Использование климатических данных для эффективного планирования и управления орошением [Текст]: руководство по тренингу / С. Абдулмумин, и др. – Кове. - Перевод: А.М. Шаниро, Е.М. Оскалина, О.К. Усманова. – Ташкент, 1997. – 222 с.
- 3 Nematpour, A. Comparing the Corn, Millet and Sorghum as Silage Crops Under Different Irrigation Regime and Nitrogen Fertilizer Levels / A. Nematpour, H.R. Eshghizadeh, M. Zahedi // International Journal of Plant Production. – 2021. – 15 (3). - С. 351-361.
- 4 de Carvalho, A.A. Coupling water resources and agricultural practices for Sorghum in a semiarid environment / A.A de Carvalho, A.A. Montenegro, J.L.M.P. de Lima, E.M.R. Pedrosa, T.A.B. Almeida // Water. – Switzerland, 2021. – 13 (16). – 2288 p. - ISSN: 2073-4441.
- 5 Insua, J.R. Forage yield gap analysis for tall fescue pastures in Argentina: A modelling approach / J.R. Insua, C.F. Machado, S.C. Garcia, G.D. Berone // Grass and Forage Science. – 2021. – 76 (2). - P. 245-257. - Online ISSN:1365-2494.
- 6 Peschechera, G. Estimation of irrigation water requirements at irrigation district level using MODIS evapotranspiration product / G. Peschechera, N. Lamaddalena, U. Fratino // Seventh International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of the Environment. – 2019. - 11174,111740H.
- 7 Xu, H. Sensitivity of Winter Wheat to Drought Occurring at Different Growth Stages / H. Xu, S. Jiang, H. Yuan, J. Liu, J. Jin / Journal of Irrigation and Drainage. – 2021. – 40 (8). - P. 66-72. – ISSN 1531-0361.
- 8 Garcia-Barreda, S. Tree ring and water deficit indices as indicators of drought impact on black truffle production in Spain / S. Garcia-Barreda, J.J. Camarero // Forest Ecology and Management. – 2020. – P. 475. - ISSN 0378-1127.
- 9 Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения для отдельных отраслей экономики [Электронный ресурс]: (информационно-правовая система нормативных правовых актов РК). – Режим доступа: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014514>. – Дата обращения 18.09.2021. -(приказ и.о. Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 11 октября 2016 года № 431).
- 10 Ибатуллин, С.Р. Нормирование орошения в водохозяйственных бассейнах Казахстана [Текст] / С.Р. Ибатуллин, Р.А. Кван, А.И. Парамонов, Н.Н. Балгабаев / Научные исследования в мелиорации и водном хозяйстве: сб. науч. тр. / Тараз: КазНИИВХ, 2008. – 122 с. – ISBN 978-601-7790-01-1.

References

- 1 Yezhegodnyy byulleten' monitoringa izmeneniy klimata Kazakhstana [Tekst]. - Astana: RGP «Kazgidromet», 2008-2019.
- 2 Abdulmumin, S. Ispol'zovaniye klimaticheskikh dannykh dlya effektivnogo planirovaniya

i upravleniya orosheniyem [Tekst] rukovodstvo po treningu / S. Abdulmumin, and others - Kove. - Pervod: A.M. Shaniro, Ye.M. Oskalina, O.K. Usmanova. - Tashkent, 1997. - 222 s.

3 Nematpour, A. Comparing the Corn, Millet and Sorghum as Silage Crops Under Different Irrigation Regime and Nitrogen Fertilizer Levels [Текст] / A. Nematpour, H.R. Eshghizadeh, M. Zahedi // International Journal of Plant Production. – 2021. – 15 (3). - P. 351-361.

4 de Carvalho, A.A. Coupling water resources and agricultural practices for Sorghum in a semiarid environment [Текст] / A.A de Carvalho, A.A. Montenegro, J.L.M.P. de Lima, E.M.R. Pedrosa, T.A.B. Almeida // Water. – Switzerland, 2021. – 13 (16). – 2288 p. - ISSN: 2073-4441.

5 Insua, J.R. Forage yield gap analysis for tall fescue pastures in Argentina: A modelling approach [Текст] / J.R. Insua, C.F. Machado, S.C. Garcia, G.D. Berone // Grass and Forage Science. – 2021. – 76 (2). - P. 245-257. - Online ISSN:1365-2494.

6 Peschechera, G. Estimation of irrigation water requirements at irrigation district level using MODIS evapotranspiration product [Текст] / G. Peschechera, N. Lamaddalena, U. Fratino // Seventh International Conference on Remote Sensing and Geoinformation of the Environment. – 2019. - 11174,111740H.

7 Xu, H. Sensitivity of Winter Wheat to Drought Occurring at Different Growth Stages [Текст] / H. Xu, S. Jiang, H. Yuan, J. Liu, J. Jin / Journal of Irrigation and Drainage. – 2021. – 40 (8). - P. 66-72. – ISSN 1531-0361.

8 Garcia-Barreda, S. Tree ring and water deficit indices as indicators of drought impact on black truffle production in Spain [Текст] / S. Garcia-Barreda, J.J. Camarero // Forest Ecology and Management. – 2020. – P. 475. - ISSN 0378-1127.

9 Ukreplennyye normy vodopotrebleniya i vodootvedeniya dlya otdel'nykh sektorov ekonomiki [Elektronnyy resurs]: (informatsionno-pravovaya sistema normativnykh aktov RK). - Rezhim dostupa: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600014514>. - Data obrashcheniya 18.09.2021. - (prikaz i.o. Ministra sel'skogo khozyaystva Respubliki Kazakhstan ot 11 oktyabrya 2016 goda № 431).

10 Ibatullin, S.R. Normirovaniye orosheniya v vodokhozyaystvennykh basseynakh Kazakhstana [Текст] / S.R. Ibatullin, R.A. Kvan, A.I. Paramonov, N.N. Balgabayev Nauchnyye issledovaniya v melioratsii i vodnom khozyaystve: sb. nauch. tr. / Taraz: KazNII VKH, 2008. - 122 s. - ISBN 978-601-7790-01-1.

КЛИМАТТЫҢ ЖАҒАНДЫҚ ЖЫЛЫНУЫ КЕЗЕҢІНДЕ АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДАҒЫ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ДАҚЫЛДАРЫНЫҢ СУ ТҰТЫНУЫНЫҢ ӨЗГЕРУІ

М.Б. Цхай, Ю.Р. Кван, П.А. Калашиников, С. М.Қалдарова
"Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты." ЖШС
Тараз қ. Қазақстан Республикасы
e-mail st-tskhay@mail.ru

Түйін

Климаттық және ауа-райы жағдайлары ауыл шаруашылығы дақылдарының өсіп-дамуының және қалыптасуының жағдайларын анықтайды. Соңғы 70 жылдың көлемінде аумақтың климат пен биоклиматтық әлеуетінде елеулі өзгерістер орын алды. Климаттық факторлардың өзгеруі (ауаның температурасы мен ылғалдылығы, жауын-шашын) ҚР аумағында өсірілетін ауыл шаруашылығы дақылдарының су тұтыну мөндерін қайта қарастыру маңыздылығын алдын ала айқындады.

Мақалада Алматы облысындағы ауыл шаруашылығы дақылдарының су тұтынуының өзгеруі, су тұтынуды нормалау және олардың көрсеткіштерін анықтау әдістері бөлігінде жүргізілген ақпараттық-аналитикалық жұмысының негізінде негізделеді. Жұмыс жүргізу барысында Алматы облысының әкімшілік аудандары бойынша агроклиматтық көрсеткіштер, ауыл шаруашылығы дақылдары егістерінің құрылымы бойынша зерттеулер (ақпараттық мәліметтерді жинау, жинақтап қорытындылау, жүйелеу) жүргізілді.

Аудандастырылған ауыл шаруашылығы дақылдарының су тұтыну нормаларының түзетілуі, ауыл шаруашылығы тауар өндірушілеріне суарудың үйлесімді тәртібін қамтамасыз етуге және ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруға мүмкіншілік береді.

Кілт сөздер: климат, табиғи аймақ, ылғалдандыру коэффициенті, су тұтынуды нормалау, метеостанция, егістердің құрылымы, ауыл шаруашылығы дақылдары

CHANGE IN WATER CONSUMPTION OF AGRICULTURAL CROPS IN ALMATY REGION DURING GLOBAL WARMING

Tskhay M.B., Kwan Yu.R., Kalashnikov P.A., Kaldarova S.M.

Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy Limited Liability Company

Taraz city, Republic of Kazakhstan

e-mail st-tskhay@mail.ru

Annotation

Climatic and weather conditions determine the conditions for the growth, development and formation of agricultural crops. Over the past 70 years, significant changes have occurred in the climate and bioclimatic potential of the territory. Changing climatic factors (temperature and humidity, precipitation) predetermined the importance of revising the magnitude of the water consumption of crops cultivated in the territory of the Republic of Kazakhstan.

The article substantiates the changes in the water consumption of agricultural crops in the Almaty region on the basis of the information and analytical work carried out in terms of the regulation of water consumption and methods for establishing their indicators. In the course of the work, studies were carried out (collection of information data, analysis, generalization, systematization) on agro-climatic indicators, the structure of agricultural crops in the administrative districts of the Almaty region.

Adjustment of the norms of water consumption of zoned agricultural crops will allow agricultural producers to ensure the optimal irrigation regime and increase the productivity of agricultural crops.

Key words: climate, natural zone, moisture coefficient, regulation of water consumption, meteorological station, crop structure, agricultural crops.

ВЕЩЕРИНАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).748

УДК 636.085

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРУДИРОВАНИЯ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРМОВ И КОРМОВЫХ БИОДОБАВОК

Балджи Ю.А., Абаканова Г.Н., Аманжолова К.Т.

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

(E-mail: Balji-Y@mail.ru)

Аннотация

В статье представлены сравнительные результаты микробиологических исследований кормов и кормовых добавок, изготовленных в производственно-испытательном цехе Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина. Кормовые добавки были изготовлены путем баротермической обработки фуражного зерна – овса и ячменя с получением экструдированных компонентов. В работе использовались диагностические тест-пластины Compact dry, позволяющие определить микробную контаминацию в сжатые сроки. В результате исследований установлено, что в кормовых добавках произведенных путем экструдирования и гранулирования, наблюдается резкое снижение количества микроорганизмов (общее количество жизнеспособных бактерий, энтеробактерии, энтерококки, сальмонеллы, E.coli), полностью уничтожены дрожжи и плесневые грибы. Наиболее лучшие результаты по микробиологической чистоте показали пробы экструдированных кормовых добавок, содержащие в своем составе пропиленгликоль, активный уголь и экстракт почек тополя бальзамического.

Ключевые слова: экструдирование, гранулирование, обеззараживание, баротермическая обработка, кормовые добавки, Compact dry, микроорганизмы.

Введение

Микробная контаминация кормов снижает эффективность производства и качество продукции животноводства. Санитарное качество кормов определяют по степени их контаминации представителями сапрофитной, условно-патогенной и патогенной микрофлоры, а так же токсическими веществами антропогенного и биологического происхождения [1]. Кроме этого, корма могут быть загрязнены остатками пестицидов, которые применяют при возделывании фуражных культур [2,3], токсическими элементами, выбрасываемыми в окружающую среду промышленными предприятиями и автотранспортом [4], микотоксинами [5,6], фитотоксинами, нитратами и нитритами [7]. Плесени и производимые ими микотоксины наносят огромный экономический вред животноводству во всем мире [8].

Микотоксины – метаболиты разнообразной химической природы, обычно небелковой, часто вторичные, оказывающие более или менее

специфическое патологическое действие на организм человека, высших животных, растений и микроорганизмов. Они образуются при поражении продуктов или кормов определенными видами грибов. В результате употребления животными кормов вызывают заболевание – микотоксикоз [9]. Очень опасны грибки рода *Aspergillus*, *Penicillium* и *Fusarium*. Корма, зараженные микотоксинами этих грибов, представляют наибольшую опасность для организма животных. К таким микотоксинам относят: афлатоксины, цитринины, охратоксины, трихоцетины, зеараленоны, фумонизины. Микотоксины раздражают слизистую желудочно-кишечного тракта, вызывая воспаление. Всасываясь в кровь, они поражают центральную нервную систему, вызывают дистрофию печени, почек, сердечной мышцы, нарушают обменные процессы, у беременных вызывают аборт [10].

Для обеспечения высокого качества корма

и кормовых добавок во многом определяющих эффективность животноводства, необходима термическая обработка сырья. Одним из эффективных методов обеззараживания сырья является баротермическая обработка путем экструдирования.

Баротермическая обработка или экструдирование состоит из двух основных процессов – механохимический «перетираание» и «взрыв» продукта. Последний происходит в результате резкого изменения давления в зерне на выходе из экструдера. Оба процесса непрерывны и протекают при высокой степени сжатия и определённой скорости прохождения сырья через экструдер [11,12].

При рекомендуемых режимах экструзии в зерне гибнет большая часть микрофлоры (бактерии, плесневые грибы). Это очень важно, если корма поражаются плесенью и имеет большую бактериальную обсеменённость. Зверев А. (2008) утверждает, что в процессе экструзии в зерне кукурузы и пшеницы микроорганизмы погибают полностью, а в ячмене их остается около 6% из-за высокой температуры (130-160 °С) и давления (20-80 атм.) [13].

Кроме обеззараживания сырья, экструдирование позволяет: снизить скорость расщепляемости белка, повысить синтез микробиального белка, усвояемости крахмала за счет его расщепления в процессе экструзии на сахара и декстрины, снизить скорость ферментации крахмала, повысить энергетическую питательность рациона на 10-15% [14,15].

Благовым Д.А., Митрофановым С.В. и со-

Материалы и методы исследований

Микробиологические исследования проводили в Совместной Казахстанско-Китайской лаборатории по биологической безопасности на базе НАО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина».

Изготовление экструдированных кормов и кормовых добавок осуществляли в производственно-испытательном цехе ТОО «NFT-KATU» на факультете Ветеринарии и технологии животноводства. Производственно-испытательный цех состоит из линии экструдирования, включающей следующее оборудование производства РК, г. Костанай (ТОО «Агротехсервис-12»): пневмодробилка молотковая ПД-400, смеситель 300 кг с циклоном и тензодатчиками, бункер подачи с частотником, экструдер ПЭ-350, гранулятор с плоской

авт., [16] установлено что, при экструдировании зерна обеспечивается стерилизация от патогенной микрофлоры, разрываются цепи сложных не усваиваемых полисахаридов, образуя простые углеводы и сахар. Благодаря применению данного метода удастся уменьшить влажность полученного корма в 2-2,5 раза по сравнению с исходными данными, что даёт возможность хранить экструдированный корм более длительное время. При баротермическом воздействии крахмал зерновых культур гидролизует до простых сахаров, тем самым позволяя увеличить поедаемость скармливаемого корма за счёт улучшения органолептических качеств. После проведения экструдирования уровень сахара в пшенице увеличивается на 106,83%, в ячмене – на 71,43%, а в горохе – на 15,28%. Также рассматриваемый процесс положительно сказался на переваримости питательных веществ зерновых. Было установлено, что под воздействием экструзии количество транзитного протеина в зерне значительно увеличилось. Поступающий с кормовой массой нерасщепляемый протеин проходит без существенного изменения в рубце и всасывается в кишечнике животного в виде аминокислот.

В связи с тем, что загрязнение кормового сырья условно-патогенной и патогенной микрофлорой является актуальной проблемой, нами была поставлена цель сравнить уровень контаминации зернового сырья, с готовыми продуктами экструзионной обработки и изготовленными на их основе кормовыми добавками.

матрицей ПГ-600, вибрационный аэроохладитель, бункер накопительный с транспортером для расфасовки готового продукта.

В качестве объектов исследования было использовано фуражное зерно до и после экструдирования, а также кормовые добавки, изготовленные из экструдата в количестве 7 проб.

Объектами исследования служили следующие образцы кормов и кормовых добавок для сельскохозяйственных животных:

- №1 овес (ГОСТ 28673-2019 «Овес. Технические условия»);
- №2 ячмень (ГОСТ 28672-90 «Ячмень. Требования при заготовках и поставках»);
- №3 Г+Гл.+Э (экструдированный гранулят, содержащий глицерин с экстрактом почек тополя бальзамического);

- №4 Г+П+Э (экструдированный гранулят, содержащий пропиленгликоль с экстрактом почек тополя бальзамического);

- №5 Г+У+Э (экструдированный гранулят, обогащенный активным углем и экстрактом почек тополя бальзамического);

- №6 Г+А+Э (экструдированный гранулят, обогащенный незаменимыми аминокислотами с микроэлементами и экстрактом почек тополя бальзамического);

- №7 Г+Э (экструдированный гранулят, содержащий экстракт почек тополя бальзамического).

Исследования количественных показателей загрязнения микроорганизмами проводили с использованием готовых хромогенных питательных сред для микробиологического анализа Compact Dry, производства Nissui Pharmaceutical CO.LTD (Япония). Compact Dry представляет собой стерильную среду в сухом виде, нанесенную на матерчатую подложку. При нанесении на планшет 1 мл раствора, исследуемого образца, он автоматически диффундирует и равномерно распределяется по всей пластине. После инкубации результаты учитывали путем подсчета колоний, выросших на поверхности среды. Колонии окрашиваются в разные цвета, развиваются хромогенные субстраты и окислительно-восстановительные индикаторы. Тип бактерий определяли по цвету.

Для исследований использовали 6 видов

Результаты

В результате проведенных исследований получены данные, характеризующие не обработанное сырье, как контаминированное различными микроорганизмами (таблица 1). Общее число жизнеспособных бактерий в пробах ячменя и овса составило 50.33 ± 0.41 и 326.67 ± 32.66 КОЕ на пластину, соответственно. Общее число колиформ, обнаруженных в пробе №1 составляло 509 ± 50.21 , в пробе №2 –

наборов Compact Dry:

1. ТС (Total Count) – определение общего количества жизнеспособных бактерий;

2. ЕС (E.coli/Coliform) – детекция E.coli b колиформ;

3. YM (Yeast & Mould) – детекция дрожжей и плесневых грибов;

4. ЕТВ – детекция Enterobacteriaceae;

5. SL (Salmonella) – детекция сальмонелл;

6. ЕТС (Enterococcus) – детекция энтерококков.

Пробоподготовку осуществляли по следующему алгоритму: взвешивали 5 г исследуемого образца корма, готовили разведение 1:9, добавляя 45 мл фосфатного буфера или 0,1% пептонную воду, исходя из инструкции. Суспензию гомогенизировали, пипетировали 1 мл образца в центр пластины. Инкубацию проводили в соответствии с приложенной инструкцией для каждого отдельного набора, где температурный режим и сроки инкубации варьируют. Для определения количества бактерий (колоний), выросших на питательных средах, использовали мобильное приложение Bactlab для автоматического подсчета числа колоний [17].

Отбор проб проводили согласно ГОСТ ISO/TS 17728-2017 «Микробиология пищевой цепи. Методы отбора проб пищевой продукции и кормов для микробиологического анализа».

213 ± 41.64 КОЕ.

Энтеробактерий в пробе №1 обнаружено 43.0 ± 2.45 , в пробе №2 – 23.33 ± 5.72 КОЕ. Кишечная палочка была обнаружена только в пробе №1 в количестве 6 КОЕ на пластину. Во всех остальных пробах колиформ и кишечной палочки не было выявлено. Также сальмонеллы и энтеробактерии в пробах сырья и готовых продуктах обнаружены не были.

Таблица 1 – Результаты микробиологической загрязненности сырья и готовых продуктов

Наименование пробы	Наименование тест-систем, КОЕ					
	TC (Total Count) >300	EC (E.coli/ Coliform) >250	YM (Yeast & Mould)	ETB (Enterobacteriaceae)	SL (Salmonella)	ETC (Enterococcus)
	ПДК					
	5x10 ⁵	не допускается	5x10 ³	не допускается		
1. Овес	326.67±32.66	509±50.21* 6.0±0.0**	542.67±0.82	-	-	43.0±2.45
2. Ячмень	50.33±0,41	213±41.64*	45.33±2.04	-	-	23.33±5.72
3. Г+ГЛ+Э	20.33±5.31	95.00±0.0*	0	-	-	0
4. Г+П+Э	6.33±0.41	0	1.0±0.0	-	-	0
5. Г+У+Э	10.33±2.04	0	0.33±0.41	-	-	0
6. Г+А+Э	18.00±3.74	110.67±17.96*	16.00±2.45	-	-	0
7. Г+Э	5.77±4.08	0	0	-	-	0

Примечание: * - колиформы, ** - кишечная палочка

В пробе овса (№1) наблюдали наибольшее количество колоний дрожжей и плесневых грибов, которых составило 542.67±0.82 КОЕ на пластину. В пробе ячменя (№2) данный показатель составил 45.33±2.04 КОЕ на пластину (рисунок 1).

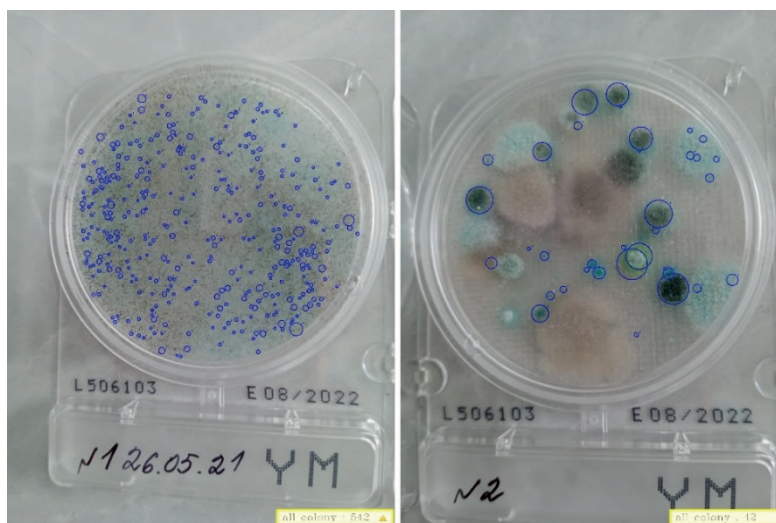


Рисунок 1 – Загрязнение дрожжами и плесневыми грибами проб овса и ячменя

Также в пробе овса (№1) наблюдали наибольшее количество колоний E.coli, которое составило 509±50.21 КОЕ на пластину. В пробе ячменя (№2) данный показатель составил 213±41.64 КОЕ на пластину (рисунок 2).

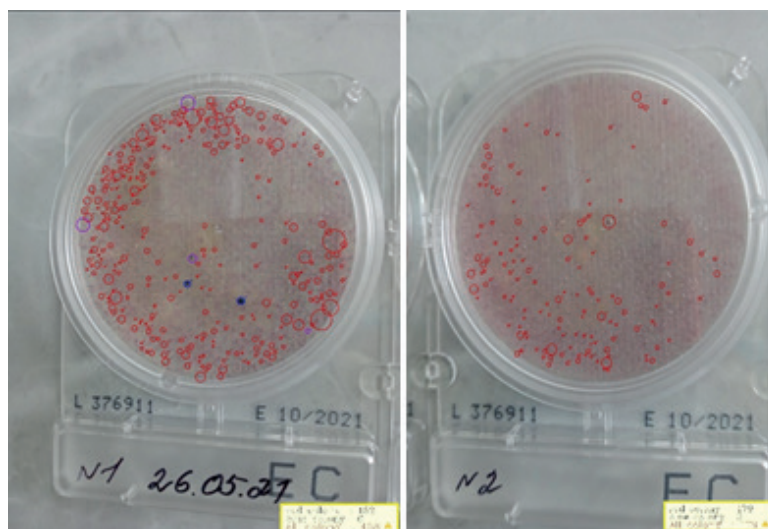


Рисунок 2 – Загрязнение E.coli проб овса и ячменя

Из таблицы 2 видно, что отмечается положительная тенденция по значительному улучшению микробиологических показателей готовых продуктов полученных путем экструзионной обработки, и изготовленных на их основе кормовых добавок. Так, в кормовых добавках общее число жизнеспособных бактерий варьировало в пределах от 6.33 ± 0.41 до 18.00 ± 3.74 КОЕ на пластину, что, например, в

пробе №4 меньше в 51,6 раз, чем до обработки в пробе №1 или в 7,9 раз меньше, чем в пробе №2.

После баротермической обработки сырья, количество E.coli в пробе №3 снизилось на 73% по сравнению с необработанным зерном. В остальных пробах кормовых добавок E.coli не выявлены (рисунок 3).

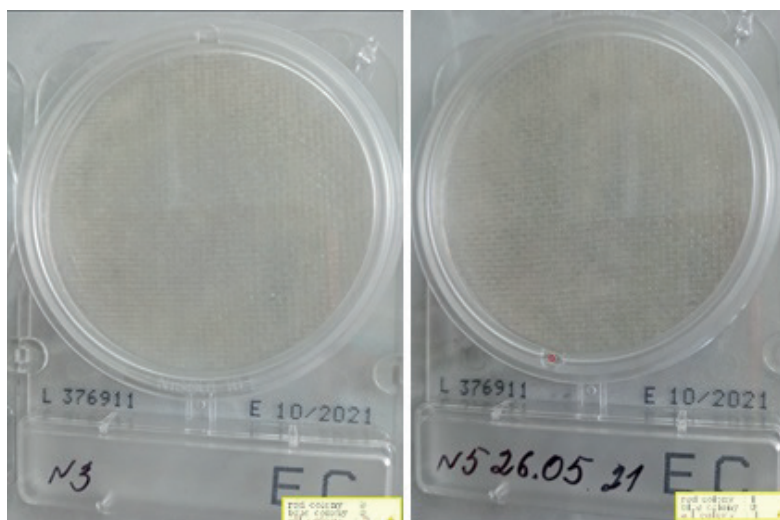


Рисунок 3 – Отсутствие роста E.coli в экструдированных кормовых добавках

В готовых кормовых добавках после экструдирования полностью уничтожены дрожжи и плесневые грибы, что показано на рисунке 2.

Также не были обнаружены энтерококки в исследуемых пробах кормовых добавок, изготовленных из экструдированного сырья.

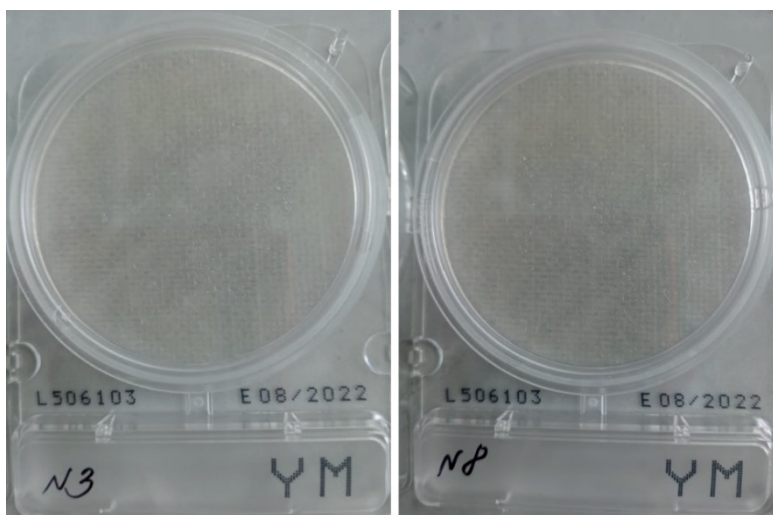


Рисунок 3 – Отсутствие роста дрожжей и плесневых грибов в экструдированных кормовых добавках

Полученные результаты оценки загрязненности исследованных образцов показали, что чрезмерное микробиологическое загрязнение отмечается в образцах овса и ячменя (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка загрязненности зернового сырья и экструдированных кормовых добавок

Наименование пробы	Наименование тест-систем, КОЕ					
	TC (Total Count) >300	EC (E.coli/Coliform) >250	YM (Yeast & Mould) >150	ETB (Enterobacteriaceae)	SL (Salmonella)	ETC (Enterococcus)
1. Овес	+++	+++	+++	-	-	+
2. Ячмень	++	+++	++	-	-	+
3. Г+Гл+Э	++	++	-	-	-	-
4. Г+П+Э	-	-	-	-	-	-
5. Г+У+Э	+	-	-	-	-	-
6. Г+А+Э	+	++	-	-	-	-
7. Г+Э	+	-	-	-	-	-

Примечание:
Количество КОЕ (-) 0-9 отрицательно, (+) 10-29 легкое, (++) 30-99 умеренное, (+++) ≥100 чрезмерное.

Важно отметить, что при изготовлении кормовых добавок с использованием экструдированного сырья, т.е. прошедшего баротермическую обработку, значительно снижается количество микроорганизмов. Наиболее лучшие результаты по микробиологической чистоте показали пробы кормовых добавок, содержащие

в своем составе дополнительно пропиленгликоль, активный уголь и экстракт почек тополя бальзамического. Данные компоненты препятствуют росту и размножению микроорганизмов в готовых кормовых добавках в процессе их хранения.

Обсуждение результатов и заключение

Корма и кормовые добавки для животных должны соответствовать требованиям безопасности и в первую очередь по микробиологическим показателям, что особо важно при кормлении молодняка.

Использование баротермической обработ-

ки фуражного зерна и изготовление экструдированных продуктов позволяет получить качественные и безопасные корма и кормовые добавки, освобожденные от микробиологических загрязнителей. В изготовленных нами экструдированных кормовых добавках в не-

сколько десятков раз снижается общая бактериальная загрязненность, полностью уничтожаются энтерококки, остаются единичные КОЕ плесневых грибов. Приведенные данные соответствуют результатам, полученным Meister U., Castells M. и Schaich K.M. [Meister U. Investigations on the change of fumonisin content of maize during hydrothermal treatment of maize. Analysis by means of HPLC methods and ELISA. European Food Research and Technology. 2001;213(3):187–193. <https://doi.org/10.1007/s002170100352>. // Reduction of ochratoxin A in extruded barley meal / M. Castells, E. Pardo, A. J. Ramos [et al.] // Journal of Food Protection. – 2006. – Vol. 69, № 5. – P. 1139–1143. <https://doi.org/10.4315/0362-028X-69.5.1139>. // Schaich, K. M. Free radical generation during extrusion: A critical contributor to texturization / K. M. Schaich //

ACS Symposium Series. – 2002. – Vol. 807. – P. 35–48. <https://doi.org/10.1021/bk-2002-0807.ch003>.], изучающим микробиологические и микотоксикологические показатели кормов после экструдирования. Соответственно, применение обеззараженных баротермическим способом продуктов, содержащих безопасные растительные компоненты, способствует улучшению состояния здоровья животных (особенно молодняка), повышению продуктивности сельскохозяйственных животных и получению высококачественной и безопасной продукции. Кроме этого, использование экструдатов способствует улучшению поедаемости кормов, лучшей их переваримости, уничтожению антилиментарных компонентов, способствующих замедлению усвояемости питательных веществ.

Благодарность

Финансовая поддержка данной работы осуществляется Министерством образования и науки Республики Казахстан (номер проекта - AP08051983 «Разработка и внедрение в производство полифункциональных кормовых добавок для повышения продуктивности животных с оценкой качества и безопасности животноводческой продукции»).

Список литературы

- 1 Соболева О.М. Микробиологическая контаминация кормов и электрофизический метод ее снижения [Текст]: журнал/ О.М. Соболева, Л.А. Филипович, М.М. Колосова Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. №12. С. 50-52.
- 2 Kumar M. Chand R., Shah K. Mycotoxins and pesticides: toxicity and applications in food and feed // Microbial Biotechnology. Singapore: Springer, 2018. Pp. 207–252. DOI: 10.1007/978-981-10-7140-9_11.
- 3 Павлова Н.С. Изучение накопления пестицидов в системе «почва-растение» и возможности получения безопасных кормов [Текст]: журнал/ Н.С. Павлова, В.П. Галимова, Н.В. Блинов и др. Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2017. № 3. С. 68–73.
- 4 Фешин Д.Б. Полихлорированные бифенилы в кормах для домашней птицы [Текст]: журнал/ Д.Б. Фешин, К.А. Комарова, В.А. Желтов и др.. Токсикологический вестник. 2008. № 4. С. 9-13.
- 5 Труфанов О. Микотоксины в кормах для птицы [Текст]: журнал / О. Труфанов, А. Котик, В. Труфанова Животноводство России. 2017. № 7. С. 5-8.
- 6 Hassan Z.U., Al-Thani R. F., Migheli Q., etc. Detection of toxigenic mycobiota and mycotoxins in cereal feed market // Food Control. 2018. Vol. 84. Pp. 389–394. DOI: 10.1016/j.foodcont.2017.08.032.
- 7 Сатюкова Л.П. Контроль и изучение токсичных элементов в комбикормах с целью раннего выявления элементных токсикозов у птиц [Текст]: журнал / Л.П. Сатюкова Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». 2017. № 1 (21). С. 91-96.
- 8 Русанов В.А. Коваленко. А.В. Микотоксины – опасность для здоровья животных [Текст]: журнал / В.А. Русанов, А.В. Коваленко. Ветеринария и кормление. 2007 №5. С 24-25.
- 9 Галкин А.В. Современные технологии экспресс – контроля микотоксинов в зерне и комбикормах [Текст]: учеб. для вузов /А.В.Галкин. Биология. 2003. № 4. С. 13-14.
- 10 Кухар Е.В. Анализ кормов на наличие токсигенных грибов. [Текст]: Материалы Республиканской научно-теоретической конференции посвященная 60-летию Казахского агротехни-

ческого университета имени С.Сейфуллина / Е.В.Кухар «Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее», - 2017. - Т.1, Ч.2. - С.80-84.

11 Новиков В.В. Обоснование конструктивной и структурно-функциональной схемы пресс-экструдера кормов [Текст]: сборник материалов / В.В. Новиков, Д.В. Беляев, В.В. Успенский НПК молодых учёных. – Пенза : РИО ПГСХА, 2007. – С. 85-86.

12 Новиков В.В. Дозатор-смеситель для подачи исходной смеси в пресс-экструдер [Текст]: журнал / В.В. Новиков, В.В. Успенский, А.Л. Мишанин Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – Самара : РИЦ СГСХА, 2008. – С. 149-151.

13 Зверев, А.И. Экструдирование и площение фуражного зерна в проблеме повышения его продуктивного действия [Текст]: журнал/ А.И. Зверев Корма из отходов. АПК. Техника и технология. – Запорожье, 2008. – С. 17-18.

14 Касьянов Р.О. Экструдированный корм в рационах сельскохозяйственных животных [Текст]: Материалы Всероссийской научно-практической конференции посвященной 90-летию Горно-Алтайского НИИ сельского хозяйства и 100-летию Министерства сельского хозяйства Республики Алтай. Ж. / Р.О.Касьянов, О.В.Смоловская, С.Н. Белова Аграрные проблемы горного Алтая и сопредельных регионов. Барнаул, 2020. Стр. 176-183.

15 Боровский А.Ю. Эффективность использования экструдированных кормов [Текст]: Материалы научно-практической конференции посвященной 50-летию создания Совета молодых ученых СО ВАСХНИЛ / СФНЦА РАН./ Боровский, Балджи Ю.А., Шантыз А.Х., Исабекова С.А., Султанаева Л.З. «Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых» (24 марта 2021 года, р.п. Краснообск, Россия), Новосибирск, 2021. С. 308-316.

16 Благов Д.А., Митрофанов С.В., Панферов Н.С., Тетерин В.С., Гапеева Н.Н. Влияние физических факторов на качественные показатели зерновых кормов [Текст]: Журнал / Д.А. Благов, С.В. Митрофанов, Н.С. Панферов, В.С.Тетерин, Н.Н. Гапеева Все о мясе. 2021. №3. С. 19-25.

17 <https://www.nissui-pharm.co.jp/english/products/global/bactlab/> [Online]

References

1 Soboleva O.M. Mikrobiologicheskaya kontaminaciya kormov i elektrofizicheskij metod ee snizheniya [Tekst]: zhurnal/ O.M. Soboleva, L.A.Filipovich, M.M. Kolosova Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2018. T. 32. №12. S. 50-52.

2 Kumar M. Chand R., Shah K. Mycotoxins and pesticides: toxicity and applications in food and feed // Microbial Biotechnology. Singapore: Springer, 2018. Rr. 207–252. DOI: 10.1007/978-981-10-7140-9_11.

3 Pavlova N.S. Izuchenie nakopleniya pesticidov v sisteme «pochva-rastenie» i vozmozhnosti polucheniya bezopasnyh kormov [Tekst]: zhurnal/ N.S. Pavlova, V.P. Galimova, N.V. Blinov i dr. Problemy veterinarnoj sanitarii, gigieny i ekologii. 2017. № 3. S. 68–73.

4 Feshin D.B Polihlorirovannye bifenily v kormah dlya domashnej pticy [Tekst]: zhurnal/ D.B Feshin, K.A. Komarova, V.A. ZHeltov i dr.. Toksikologicheskij vestnik. 2008. № 4. S. 9-13.

5 Trufanov O. Mikotoksiny v kormah dlya pticy [Tekst]: zhurnal / O. Trufanov, A. Kotik, V. Trufanova ZHivotnovodstvo Rossii. 2017. № 7. S. 5-8.

6 Hassan Z.U., Al-Thani R. F., Migheli Q., ets. Detection of toxigenic mycobiota and mycotoxins in cereal feed market // Food Control. 2018. Vol. 84. Rr. 389–394. DOI: 10.1016/j.foodcont.2017.08.032.

7 Satyukova L.P. Kontrol' i izuchenie toksichnyh elementov v kombikormah s cel'yu rannego vyyavleniya elementnyh toksikozov u ptic [Tekst]: zhurnal / L.P. Satyukova Rossijskij zhurnal «Problemy veterinarnoj sanitarii, gigieny i ekologii». 2017. № 1 (21). S. 91-96.

8 Rusanov V.A. Kovalenko. A.V. Mikotoksiny – opasnost' dlya zdorov'ya zhivotnyh [Tekst]: zhurnal / V.A. Rusanov, A.V. Kovalenko. Veterinariya i kormlenie. 2007 №5. S 24-25.

9 Galkin A.V. Sovremennye tekhnologii ekspress – kontrolya mikotoksinov v zerne i kombikormah [Tekst]: ucheb. dlya vuzov /A.V.Galkin. Biologiya. 2003. № 4. S. 13-14.

10 Kuhar E.V. Analiz kormov na nalichie toksigennyh gribov. [Tekst]: Materialy Respublikanskoj nauchno-teoreticheskoy konferencii posvyashchennaya 60-letiyu Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta imeni S.Sejfullina / E.V.Kuhar «Sejfullinskie chteniya – 13: sohranyaya tradicii, sozdavaya

budushchee», - 2017. - Т.І, СН.2. - S.80-84.

11 Novikov V.V. Obosnovanie konstruktivnoj i strukturno-funkcional'noj skhemy press-ekstrudera kormov [Tekst]: sbornik materialov / V.V. Novikov, D.V. Belyaev, V.V. Uspenskij NPK molodyh uchyonyh. – Penza : RIO PGSKHA, 2007. – S. 85-86.

12 Novikov V.V. Dozator-smesitel' dlya podachi iskhodnoj smesi v press-ekstruder [Tekst]: zhurnal / V.V. Novikov, V.V. Uspenskij, A.L. Mishanin Izvestiya Samarskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – Samara : RIC SGSKHA, 2008. – S. 149-151.

13 Zverev, A.I. Ekstrudirovanie i plyushchenie furazhnogo zerna v probleme povysheniya ego produktivnogo dejstviya [Tekst]: zhurnal/ A.I. Zverev Korma iz othodov. APK. Tekhnika i tekhnologiya. – Zaporozh'e, 2008. – S. 17-18.

14 Kas'yanov R.O. Ekstrudirovannyj korm v racionalah sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh [Tekst]: Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii posvyashchennoj 90-letiyu Gorno-Altajskogo NII sel'skogo hozyajstva i 100-letiyu Ministerstva sel'skogo hozyajstva Respubliki Altaj. ZH. / R.O.Kas'yanov, O.V.Smolovskaya, S.N. Belova Agrarnye problemy gornogo Altaya i sopredel'nyh regionov. Barnaul, 2020. Str. 176-183.

15 Borovskij A.YU. Effektivnost' ispol'zovaniya ekstrudirovannyh kormov [Tekst]: Materialy nauchno-prakticheskoj konferencii posvyashchennoj 50-letiyu sozdaniya Soveta molodyh uchenykh SO VASKHNIL / SFNCA RAN./ Borovskij, Baldzhi YU.A., SHantyz A.H., Isabekova S.A., Sultanaeva L.Z. «Novejshie napravleniya razvitiya agrarnoj nauki v rabotah molodyh uchenykh» (24 marta 2021 goda, r.p. Krasnoobsk, Rossiya), Novosibirsk, 2021. S. 308-316.

16 Blagov D.A., Mitrofanov S.V., Panferov N.S., Teterin V.S., Gapeeva N.N. Vliyanie fizicheskikh faktorov na kachestvennye pokazateli zernovyh kormov [Tekst]: ZHurnal / D.A. Blagov, S.V. Mitrofanov, N.S. Panferov, V.S.Teterin, N.N. Gapeeva Vse o myase. 2021. №3. S. 19-25.

17 <https://www.nissui-pharm.co.jp/english/products/global/bactlab/> [Online]

ЭКСТРУДЕРЛЕУДІҢ ЖЕМНІҢ ЖӘНЕ АЗЫҚТЫҚ БИОҚОСПАНЫҢ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ӘСЕРІ

Ю.А. Балджи, Г.Н. Абаканова, К.Т. Аманжолова
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

Түйін

Мақалада С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті жанындағы өндірістік-сынақ цехінде дайындалған жем және азықтық қоспалардың микробиологиялық көрсеткіштері бойынша салыстырмалы зерттеу нәтижелері көрсетілген. Арпадан және сұлыдан баротермиялық өңдеуден кейін азықтық қоспалар дайындалды. Жұмыс барысында жемнің және азықтық қоспаның микробтық ластануын аз уақыт аралығында анықтап беретін Compact Dry диагностикалық сынақ табақшалары қолданылды. Зерттеудің нәтижесі бойынша экстродирлеу және түйіршіктеу жолымен дайындалған жем және азықтық қоспалар құрамындағы микроағзалар (зең саңырауқұлақтары, энтеробактериялар, энтерококктар, сальмонеллалар, E.coli) санының азаюы немесе болмауы анықталған. Зерттеудің нәтижесі бойынша экстродирлеу және түйіршіктеу жолымен дайындалған азықтық қоспа сынақтарында микробиологиялық тазалық анықталған. Аталған азықтық қоспалар құрамында белсенді көмір, пропиленгликоль, бальзамды терек бүршік сығындысы бар.

Кілт сөздер: экстродирлеу, түйіршіктеу, залалсыздандыру, баротермиялық өңдеу, азықтық биоқоспа, Compact dry, микроағзалар

THE EFFECT OF EXTRUSION ON THE MICROBIOLOGICAL INDICATORS OF FEED AND FEED SUPPLEMENTS

Balji Y.A., Abakanova G.N., Amanzholova K.T.

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Abstract

The article presents the comparative results of microbiological studies of feed and feed additives manufactured in the production and testing workshop of the Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin. Feed additives were produced by barothermal processing of feed grain-oats and barley to obtain extruded components. The diagnostic test plates Compact dry were used in the work, which allow to determine microbial contamination in a short time. As a result of the research, it was found that in feed additives produced by extrusion and granulation, there is a sharp decrease in the number of microorganisms (the total number of viable bacteria, enterobacteria, enterococci, salmonella, E. coli), yeast and mold fungi are completely destroyed. The best results in microbiological purity were shown by samples of extruded feed additives containing propylene glycol, active charcoal and balsamic poplar kidney extract.

Keywords: extrusion, granulation, disinfection, barothermal treatment, feed additives, Compact dry, microorganisms

doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).745
ӘОЖ 614.442/.447 (574.22)(045)

«COVID-19 КАРАНТИНДІК ІС-ШАРАЛАРЫНЫҢ ЩУЧЬЕ-БУРАБАЙ КУРОРТТЫҚ АЙМАҒЫНДЫҒЫ АУАНЫҢ ЛАСТАНУ ДЕНГЕЙІНЕ ӘСЕРІ»

Б.С. Майканов, Л.Т. Аутелеева

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қаласы, Қазақстан Республикасы
E-mail: maikanov@mail.ru*

Түйін

Бұл зерттеуде Щучье-Бурабай курорттық аймағында COVID-19 карантиндік іс-шаралары енгізілгенге дейін және сол кездегі ауа сапасының өзгеруі сандық тұрғыдан бағаланды. 2020 жылы курорттық аймақ аумағында "Ақмола облысының аумағында шектеу карантиндік шараларын күшейту туралы" барлығы 49 қаулы қабылданды. Атмосфералық ауадағы күкірт диоксиді бойынша шекті рұқсат етілген концентрацияның асып кетуі анықталды. Біз 2018-2019 жылдардағы курорттық аймақтың бүкіл аумағында екенін анықтадық. атмосфералық ауаның ластануы, стандартты индекс бойынша көтерілген және жоғары болды (3,38-ден 6,4-ке дейін), ең жоғары қайталануы бойынша (16,6-дан 100% - ға дейін) ластанудың өте жоғары деңгейі болды, ал 2020 жылы стандартты индекс пен ең жоғары қайталану көрсеткіштері қалыпты шектерде болды.

Кілт сөздер: атмосфералық ауа, Щучье-Бурабай курорттық аймағы, сапа, күкірт диоксиді, стандартты индекс, ең жоғары қайталануы

Кіріспе

"Бурабай" Мемлекеттік ұлттық табиғи паркі ҚР Үкіметінің 2000 жылғы 12 тамыздағы № 1246 Қаулысы негізінде құрылды. Бурабай ұлттық паркі республикалық маңызы бар ерекше қорғалатын табиғи аумақтар жүйесіне кіретін табиғат қорғау мемлекеттік мекемесі болып табылады [1].

SARS-CoV-2 жұқтырудың алғашқы жағдайы Қазақстанда 2020 жылғы 13 наурызда тіркелді. Ақмола облысының бас мемлекеттік санитарлық дәрігерінің 2020 жылғы 19 наурыздағы № 6 "Курорттық аймақ аумағына жаңа коронавирустық инфекцияның (COVID-2019) әкелінуі мен таралуының алдын алу жөніндегі шараларды күшейту туралы" қаулысымен. 2020 жылы курорттық аймақ аумағында барлығы 49 қаулы болды [2].

Бразилия ғалымдары PM_{2,5} концентрациясының салыстырмалы талдауын халықтың қалыпты қозғалғыштығы кезеңінде және әлемдегі ең ластанған 50 астананы оқшаулау кезінде жүргізді. Талданған қалалардың көпшілігінде карантин кезінде ауа сапасының жағымды қалпына келуі байқалады. Егер бұл мәліметтер әр қаладағы оқшаулау кезінде тоқтатылған іс-әрекеттермен байланысты болса, жаңа әлеуметтік-экологиялық

модельдерді алға жылжитатын мемлекеттік саясат туралы, сондай-ақ қалалар болып табылатын осы бейімделгіш ортадағы дәйекті экологиялық саясат туралы ойлануға болады. Боготада (Колумбия) әлемдегі ең көп трафик бар қалалардың біріндегідей, қозғалыс күні бойы 65% шоғырланған, карантин кезеңінде PM_{2,5} -тің 57% - ға төмендеуі байқалады. Богота, Кувейт, Дели, Тегеран, Ташкент, Улан-Батор, Кабул және Коломбо сияқты астаналар әдеттегі күндері ауа сапасы индексінің (AQI) орташа деңгейіне ие, карантин кезінде PM_{2,5} -тің 60% - дан 20% - ға дейін төмендегенін көрсетеді [3].

Е. Н. Soto қаланың туристік жағажай экожүйелерін және осы қалалық жағалаудағы экожүйелерде адам болмауының салдарын зерттеді. Бұл зерттеу Латын Америкасының жеті еліндегі 29 қалалық туристік жағажайдан биоиндикаторларды зерттеді және олардың ластану, шу, адам белсенділігі және келушілердің тығыздығы сияқты кейбір тиісті антропогендік стрестерді оқшаулауға реакциясы бағаланды. Жануарлар мен өсімдіктердің болуы, сондай-ақ стрестердің қарқындылығы оқшаулау жағдайында стандартталған хаттама бойынша бағаланды. Сонымен қатар, құлыптауға

дейін және оның барысында жағажайлардың қоршаған орта жағдайлары көп өлшемді параметрлік емес статистиканы қолдана отырып сапалы түрде салыстырылды. Биологиялық компоненттерде айтарлықтай оң өзгерістер және барлық жағажайларда адам стрестерінің айқын төмендеуі байқалды [4].

Қазіргі уақытта климаттың өзгеруі үшін күкірт диоксиді шығарындыларының маңыздылығы анықталды, дегенмен айтарлықтай белгісіздік бар. Көмірқышқыл газының шығарындыларын шектейтін климаттық саясатқа сәйкес күкірт диоксиді

шығарындылары салыстырмалы түрде тар диапозонда болады. Көп жағдайда күкірт диоксиді шығарындыларының салыстырмалы климаттық әсері күрт төмендейді, сондықтан ғасырдың аяғында күкірт диоксиді климатқа әсер етудің аз ғана құрамдас бөлігі болып табылады. Алайда, күкірт диоксидінің экологиялық әсері кейбір дамушы аймақтарда ондаған жылдар бұрын маңызды болуы мүмкін [5].

Біздің зерттеуіміздің мақсаты карантиндік шаралардың курорттық аймақтағы атмосфералық ауаның сапасына әсерін зерттеу болды.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Біз келесі көрсеткіштерді зерттедік: көміртегі диоксиді, күкіртсутегі, азот диоксиді, күкірт диоксиді, қорғасын, сынап, аммиак, күйе, цемент шаңы. Жылдық шоғырлануды зерттеу үшін үш кезең ішінде (суық, өтпелі және жылы) өлшеулер жүргізілді.

Атмосфералық ауадағы зиянды заттардың концентрациясын өлшеу және автомобильдік көлікті есептеу курорттық аймақтың төрт бақылау-өткізу пунктінде жүргізілді: №1 БӨП – Ақылбай кенті, №2 БӨП – Бурабай кенті; № 3 БӨП – Жекебатыр шипажайы, №4 БӨП – "Балдәурен" БОО және 2018-2020 жылдар кезеңінде Абылай хан алаңында. ӨОӘ KZ 07.00.01612/1-2013 "ГАНК-4 "Газ талдағышымен атмосфералық ауадағы зиянды заттардың массалық шоғырлануын өлшеуді орындау әдістемесі".

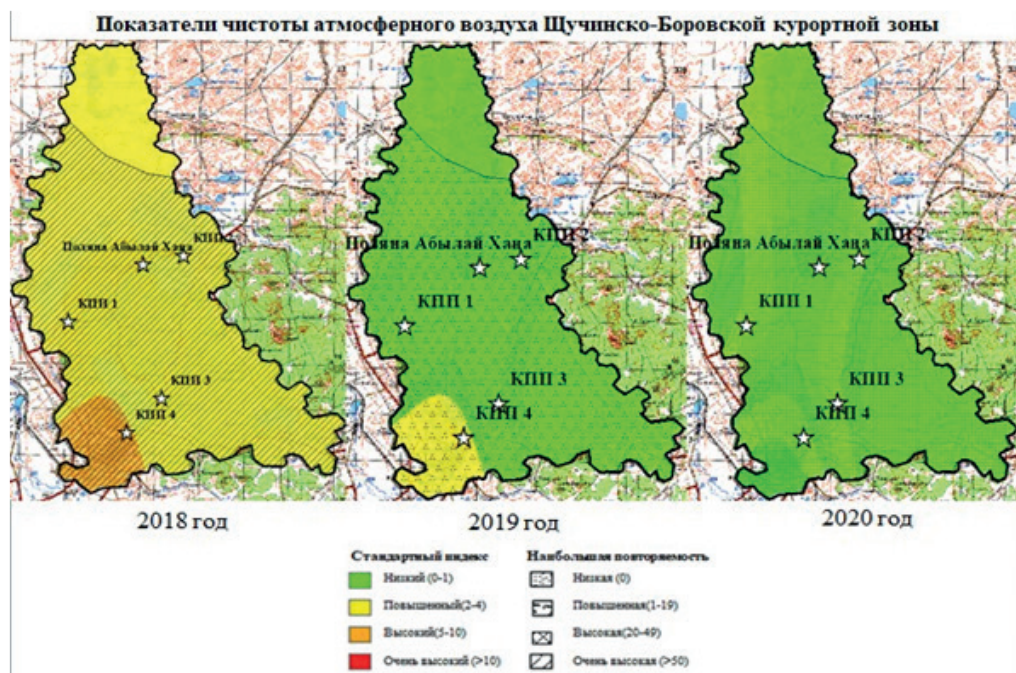
Зерттеу нәтижелері

Зерттеудің барлық кезеңінде біз атмосфералық ауадағы күкірт диоксид бойынша шекті рұқсат етілген концентрацияның артуын анықтадық. Біз 2018-2019 жылдары курорттық аймақтың бүкіл аумағында атмосфералық ауаның ластануы стандартты индекс бойынша жоғары және жоғары болғанын, ең жоғары қайталануы бойынша ластанудың өте жоғары дәрежесін анықтадық. Картада Щучинск-Бурабай курорттық аймағының SO₂

ArcGIS ® Geostatistical Analyst құралында қолданылатын кокригинг әдісі (<https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/>) карталау және тарату үшін пайдаланылды. Материалды статистикалық өңдеу Microsoft Excel қолданбалы бағдарламалық пакетін қолдану арқылы жүзеге асырылды. Орташа шамалардың айырмасы студенттің критерийі және Р ықтималдығы бойынша бағаланды, ол $p \geq 0,05$ кезінде статистикалық маңызды деп танылды. Ғылыми-зерттеу жұмысы ҚР БҒМ гранттық қаржыландыру бюджеттік бағдарламасы бойынша №AP05132302 "Щучье-Бурабай курорттық аймағының экологиялық жағдайының мәселелері және ветеринариялық-санитариялық іс-шараларды әзірлеу" тақырыбында 2018-2019 жж. өткізілді.

пункттерінің жылдық шоғырлану нәтижелері (1-сурет).

2018 жылы жылы кезеңнің SO₂ концентрациясы №1 БӨП, №2 БӨП және №3 БӨП стандартты индекс орнатылды, ол 6,4 тең болды, бұл атмосфералық ластанудың жоғары деңгейіне жатады. №4 БӨП-тегі стандартты индекс 3,38 құрады және ластану деңгейінің жоғарылағанын көрсетеді.



1-сурет. Щучинск-Бурабай курорттық аймағының атмосфералық ауасының 2018-2020 жылдардағы тазалық көрсеткіштері.

Жылдың суық мезгілінде SO₂ орташа концентрациясы шекті рұқсат етілген көрсеткіштен 2-6 ШЖК №3 БӨП (3,17±0,015 мг/м³), №2 БӨП (2,95±0,0262 мг/м³), №1 БӨП (2,84±0,0003 мг/м³), Абылай хан алаңында-(2,3±0,0067 мг/м³), №4 БӨП (2,5±0,0010 мг/м³).

2019 жылы (жылы кезең) №4 бақылау-өткізу пунктінде (1,070 мг/м³ ± 0,0083 мг/м³) ластанудың жоғары деңгейі белгіленді. Ластану деңгейі күкірт диоксиді бойынша 2,14-ке тең СИ орташа мәнімен және 16,6% - ке тең НП орташа мәнімен айқындалады.

2020 жылы атмосфералық ауаны зерттеу зиянды заттардың концентрациясы норма шегінде екенін көрсетті. Концентрациясы 0,02±0,003-0,05±0,01 мг/м³ құрайды.

Стандартты индекс пен ең жоғары қайталану көрсеткіштері норма шегінде болды.

Көптеген ғалымдардың пікірінше, ауаны ластанудың негізгі көзі-антропогендік факторлар, бұл курорттық аймақта жыл сайын көлік құралдарының саны артып келеді.

2018 жылы автокөлік саны 13218: 4122 автокөлік қатынасындағы өтпелі кезеңмен салыстырғанда жылы кезеңде үш есе өсті, екі кезеңде де жеңіл көлік, келесі автобустар мен минивендер және үшінші орында жүк машиналары ең көп келеді (1-кесте).

2019 жылғы зерттеулер бойынша автокөлік саны 3204:2983:993 автомашина қатынасында өтпелі және суық кезеңге қарағанда жылы кезеңде екі есе артады.

1-кесте. 2018-2020 жылдардағы автокөлік саны (суық, өтпелі және жылы кезеңдер)

№	АКҚ санаттары	Кезеңдер								
		2018			2019			2020		
		ХП	ПП	ТП	ХП	ПП	ТП	ХП	ПП	ТП
1	Жеңіл көліктер	6033	3582	12075	934	2743	2864	2853	1823	3200
2	Автобустар	1081	393	714	30	106	230	14	15	65
3	Жүк көліктері	379	147	429	29	134	110	1	3	29
	БАРЛЫҒЫ	7493	4122	13218	993	2983	3204	2868	1841	3294

Зерттеу нәтижелерін талқылау және қорытынды

COVID-19 пандемиясы, ең алдымен, денсаулық пен экономиканың ауыр салдары бар жаһандық денсаулық сақтау төтенше жағдайы болып табылады, бірақ сонымен бірге қоршаған ортаға жағымды өзгерістер енгізуге көмектесетін болашақ мінез-құлық өзгерістеріне үлгі және шабыт бола алатын оң экологиялық салдарлар әкелді. Қазіргі жаһандық пандемия бізді ойлануға және басқа әлемді елестетуге мәжбүр етті. Құлыптау таза ауамен әлем мүмкін екенін көрсетеді [6-11].

2020 жылы атмосфералық ауаны зерттеу зиянды заттардың, атап айтқанда күкірт диоксидінің шоғырлануы 2018-2019 жылдарға қарағанда (ШРК 2-5 есе жоғары) курорттық аймақтың барлық бақылау-өткізу нүктелерінде норма шегінде екенін көрсетті, біздің ойымызша, бұл Щучье-Бурабай курорттық аймағының аумағына кіретін автомобильдер санының көптігімен байланысты.

2020 жылы зиянды заттардың концентрациясы $0,02 \pm 0,003$ -тен $0,05 \pm 0,01$ мг/м³-ге дейін болды және норма шегінде болды, бұл кіретін автомобильдер ағынының күрт төмендеуіне байланысты.

P. Kumari және D. Toshniwal COVID-19 ауа сапасына жаһандық әсерін бағалау үшін әлемнің 12 қаласынан 162 бақылау станциясының деректерін талдады. Оқшаулау кезінде антропогендік шығарындылар көздерінің шектелуіне байланысты PM_{2,5}, PM₁₀ және NO₂ концентрациялары сәйкесінше 20-34 %, 24-47 % және 32-64 % төмендегені анықталды. Алайда, SO₂-ның төмен төмендеуі функционалды Электр станцияларына байланысты байқалды. Оз концентрациясы по эмиссиясының төмендеуіне байланысты жоғарылағаны анықталды [12].

Қозғалыстың шектелуіне және әлеуметтік-экономикалық қызметтің айтарлықтай баяулауына байланысты көптеген қалаларда ауа сапасы жақсарды. Q. Wang және M. Su зерттеу нәтижелері көрсеткендей, COVID-19 індеті қысқа мерзімде Қытайдағы ауа сапасын жақсартады және жаһандық көміртегі шығарындыларын азайтуға айтарлықтай үлес қосады [13], бұл біздің деректерімізбен байланысты. Малайзияда PM_{2,5}, PM₁₀, NO₂, SO₂ және Co концентрациясы 26-31%, 23-32%, 63-64%, 9-20%, және 25-31% төмендеді, тиісінше, құлыптау кезеңінде қалалық жерлерде, 2018 және 2019 жылдармен салыстырғанда [14].

Осылайша, алынған нәтижелерге сүйене отырып, курорттық аймақтағы ауаның ластануын азайту үшін COVID-19 карантиндік шараларының оң әсерін атап өтуге болады.

Бұдан басқа, біз Бурабай кентінің аумағында автокөліктің өтуін шектей отырып, бақыланатын экологиялық аймақ құру бойынша ұсынымдар енгіздік, ол үшін қазіргі уақытта кенттің орталығында орналасқан №2 бас бақылау-өткізу пунктін болжанатын экологиялық аймақтың аумағына (Бурабай кентіне кіретін айналма жол) ауыстыру қажет. Бурабай кентінен үш шақырымдық аймақта автомобиль тұрағын ұйымдастыру. Курорттық аймаққа кіру үшін электромобильді көлікті кеңінен енгізу.

Қалған автокөліктердің жергілікті тұрғындарға арналған арнайы рұқсатнамалар бойынша, қонақ үй кешендеріне қызмет көрсету және кәсіпорындардың жұмысы үшін көліктердің жүруіне рұқсат етілсін. Дизельдік жеңіл және ауыр көлік құралдарының пайдаланылған газдарын атмосфералық ауаға шығаруды бақылауды күшейту.

Әдебиеттер тізімі

- 1 ГНПП «Бурабай» Летопись Природы. п.Бурабай. 2017 ж. – 180 б.
- 2 Постановление Главного государственного санитарного врача Акмолинской области от 23 января 2021 года № 8 24 января 2021 года- <https://online.zakon.kz/>.
- 3 Rodríguez-Urrego, D., Rodríguez-Urrego, L. Air quality during the COVID-19: PM2.5 analysis in the 50 most polluted capital cities in the world // Environmental Pollution. – 2020. – V.266. – P.1-13, doi doi:10.1016/j.envpol.2020.115042
- 4 Soto E.H.,Botero C.M.,Milanés C.B.,Muciño-Reyes M.,Filho J.R.S. How does the beach ecosystem change without tourists during COVID-19 lockdown // Biological Conservation. – 2021. –

V.255. – P.1-12.

5 Bai Y., Zhou Y., Alatalo J.M., Hughes A.C. Changes in air quality during the first-level response to the COVID-19 pandemic in Shanghai Municipality, China Sustainability (Switzerland). – 2020. – V.12(21).– P.1-12.

6 Khan I., Shah D., Shah S.S. COVID-19 pandemic and its positive impacts on environment: an updated review // International Journal of Environmental Science and Technology. – 2021. – №18 (2). – P. 521-530.

7 Hashim B.M., Al-Naseri S.K., Al-Maliki A., Al-Ansari N. Impact of COVID-19 lockdown on NO₂, O₃, PM_{2.5} and PM₁₀ concentrations and assessing air quality changes in Baghdad, Iraq // Science of The Total Environment. – 2021. – V.754

8 Jechow A., Hölker F. Evidence that reduced air and road traffic decreased artificial night-time skyglow during COVID-19 lockdown in Berlin, Germany // Remote Sensing. – 2020. – V.12 (20). – P. 1-23.

9 Lecocq T., Hicks S.P., Wassermann J., Xiao H. Global quieting of high-frequency seismic noise due to COVID-19 pandemic lockdown measures // 2020. – Science. – V.369 (6509). – P. 1338-1343.

10 Braga F., Scarpa G.M., Brando V.E., Manfè G., Zaggia, L. COVID-19 lockdown measures reveal human impact on water transparency in the Venice Lagoon // Science of the Total Environment. – 2020. – V.736, doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139612

11 Kumari P., Toshniwal D. Impact of lockdown on air quality over major cities across the globe during COVID-19 pandemic // Urban Climate. – 2020. – V.34. – P.1-29.

12 Wang Q., Min S. A preliminary assessment of the impact of COVID-19 on environment – A case study of China // Science of The Total Environment. – 2020. – V.728, doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138915

13 Saxena A., Raj S. Impact of lockdown during COVID-19 pandemic on the air quality of North Indian cities // Urban Climate. – 2021. – V.35, doi.org/10.1016/j.uclim.2020.100754

14 Dutta V., Dubey D., Kumar S. Cleaning the River Ganga: Impact of lockdown on water quality and future implications on river rejuvenation strategies // Science of the Total Environment. – 2020. – V.743, doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140756

References

1 GNPP «Burabaj» Letopis' Prirody. p.Burabaj. 2017 zh. – 180 b.

2 Postanovlenie Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha Akmolinskoj oblasti ot 23 yanvarya 2021 goda № 8 24 yanvarya 2021 goda- <https://online.zakon.kz/>".

3 Rodríguez-Urrego, D., Rodríguez-Urrego, L. Air quality during the COVID-19: PM_{2.5} analysis in the 50 most polluted capital cities in the world // Environmental Pollution. – 2020. – V.266. – P.1-13, doi doi:10.1016/j.envpol.2020.115042

4 Soto E.H., Botero C.M., Milanés C.B., Muciño-Reyes M., Filho J.R.S. How does the beach ecosystem change without tourists during COVID-19 lockdown // Biological Conservation. – 2021. – V.255. – P.1-12.

5 Bai Y., Zhou Y., Alatalo J.M., Hughes A.C. Changes in air quality during the first-level response to the COVID-19 pandemic in Shanghai Municipality, China Sustainability (Switzerland). – 2020. – V.12(21).– P.1-12.

6 Khan I., Shah D., Shah S.S. COVID-19 pandemic and its positive impacts on environment: an updated review // International Journal of Environmental Science and Technology. – 2021. – №18 (2). – R. 521-530.

7 Hashim B.M., Al-Naseri S.K., Al-Maliki A., Al-Ansari N. Impact of COVID-19 lockdown on NO₂, O₃, PM_{2.5} and PM₁₀ concentrations and assessing air quality changes in Baghdad, Iraq // Science of The Total Environment. – 2021. – V.754

8 Jechow A., Hölker F. Evidence that reduced air and road traffic decreased artificial night-time skyglow during COVID-19 lockdown in Berlin, Germany // Remote Sensing. – 2020. – V.12 (20). – R. 1-23.

9 Lecocq T., Hicks S.P., Wassermann J., Xiao H. Global quieting of high-frequency seismic noise

due to COVID-19 pandemic lockdown measures // 2020. – Science. – V.369 (6509). – R. 1338-1343.

10 Braga F., Scarpa G.M., Brando V.E., Manfè G., Zaggia, L. COVID-19 lockdown measures reveal human impact on water transparency in the Venice Lagoon // Science of the Total Environment. – 2020. – V.736, doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139612

11 Kumari P., Toshiwal D. Impact of lockdown on air quality over major cities across the globe during COVID-19 pandemic // Urban Climate. – 2020. – V.34. – P.1-29.

12 Wang Q., Min S. A preliminary assessment of the impact of COVID-19 on environment – A case study of China // Science of The Total Environment. – 2020. – V.728, doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138915

13 Saxena A., Raj S. Impact of lockdown during COVID-19 pandemic on the air quality of North Indian cities // Urban Climate. – 2021. – V.35, doi.org/10.1016/j.uclim.2020.100754

14 Dutta V., Dubey D., Kumar S. Cleaning the River Ganga: Impact of lockdown on water quality and future implications on river rejuvenation strategies // Science of the Total Environment. – 2020. – V.743, doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140756

ВЛИЯНИЕ КАРАНТИННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ COVID-19 НА УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА В ЩУЧИНСКО-БОРОВСКОЙ КУРОРТНОЙ ЗОНЕ

Майканов Б.С., Аутелеева Л.Т.

Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина

г.Нур-Султан, Республика Казахстан

E-mail: maikanov@mail.ru

Аннотация

В этом исследовании были количественно оценены изменения качества воздуха до и во время введения карантинных мероприятий COVID-19 в Щучинско-Боровской курортной зоне. В течение 2020 года на территории курортной зоны было всего 49 постановлений «Об усилении ограничительных карантинных мер на территории Акмолинской области». Установлено превышение предельно допустимой концентрации по диоксиду серы в атмосферном воздухе. Нами было выявлено, что на всей территории курортной зоны за 2018-2019 гг. загрязнение атмосферного воздуха, по стандартному индексу было повышенным и высоким (3,38 до 6,4), по наибольшей повторяемости (16,6 до 100%) была очень высокая степень загрязнения, а в 2020 году показатели стандартного индекса и наибольшей повторяемости были в пределах нормы.

Ключевые слова: атмосферный воздух, Щучинско-Боровская курортная зона, качество, диоксид серы, стандартный индекс, наибольшая повторяемость

THE IMPACT OF COVID-19 QUARANTINE MEASURES ON THE LEVEL OF AIR POLLUTION IN THE SHCHUCHINSK-BOROVSKAYA RESORT AREA

Maikanov B.S., Auteleyeva L.T.

Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin

Nur-Sultan, Kazakhstan

(E-mail: maikanov@mail.ru)

Abstract

In this study, changes in air quality were quantified before and during the introduction of COVID-19 quarantine measures in the Shchuchinsk-Borovskaya resort area. During 2020, there were only 49 resolutions "On strengthening restrictive quarantine measures in the territory of the Akmola region" on the territory of the resort zone. The maximum permissible concentration of sulfur dioxide in the atmospheric air has been exceeded. We have revealed that in the entire territory of the resort area for

2018-2019. atmospheric air pollution, according to the standard index, was elevated and high (3.38 to 6.4), according to the highest frequency (16.6 to 100%), there was a very high degree of pollution, and in 2020, the indicators of the standard index and the highest frequency were within the norm.

Key words: atmospheric air, Shchuchinsko-Borovskaya resort area, quality, sulfur dioxide, standard index, highest repeatability

БИОЛОГИЯЛЫҚ ФЫЛЫМДАР

doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).739

УДК 597 639.2/.3

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА
КАПШАГАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ
НА ФОРМИРОВАНИЕ ЕГО БИОРЕСУРСОВ*Исмуханов Х.К.¹, Сансызбаев Е.Т.¹, Таурова Б.Т.¹, Мажипбаева Ж.О.¹**¹ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства**г. Алматы, Казахстан***Аннотация**

В настоящей статье представлен объемный целостный материал, подготовленный на основании анализа выполненных мониторинговых исследований со времени начала заполнения Капшагайского водохранилища, наиболее крупного водоема, созданного в 1970 году на юге республики, на среднем течении трансграничной реки Иле. Основными вопросами обсуждения являются комплекс основных факторов, оказавших непосредственное влияние на формирование биологических ресурсов водохранилища. Среди них выделены экологические условия обитания гидробионтов (гидрологический, гидрохимический и гидробиологический режимы), результаты выполненных работ по зарыблению и акклиматизаций, а также рассмотрены условия естественного воспроизводства рыбных ресурсов, антропогенное воздействие на рыбные ресурсы (промысловое и спортивно-любительское рыболовство) и состояние охраны рыбных ресурсов. Данная статья написана в рамках программы Природные ресурсы «Комплексная оценка состояния рыбных ресурсов и других гидробионтов основных рыбопромысловых водоемов Казахстана и разработка научно-обоснованных рекомендаций по их устойчивому использованию».

Ключевые слова: Капшагайское водохранилище, экологическое условие, гидробионты, акклиматизация, естественное воспроизводство, промысловое и спортивно-любительское рыболовство, охрана биоресурсов.

Введение

Со временем залития и начала промышленного освоения Капшагайского водохранилища прошло соответственно 50 и 45 лет. Этот водоем, созданный в 1970 году на среднем течении реки Иле, вблизи наиболее крупного мегаполиса страны – города Алматы, который выгодно отличается своим местоположением от всех других рыбохозяйственных водоемов республики. Благодаря интенсивному зарыблению водохранилища разными видами ценных рыб в течение первоначальных лет заполнения, а также благоприятным условиям водоема вселения, большинство из них вскоре натурализовались, что позволил уже на 5-году залития начать промысловый лов рыбы. Подготовленные

для публикации материалы настоящей статьи представляют, результаты анализа многолетних мониторинговых исследований водохранилища. По результатам поэтапного сравнительного изучения данных объема вылова рыбы по годам указаны причины резкого увеличения и последующего снижения уловов рыбы на отдельных этапах формирования рыбных ресурсов. Отмечается, что в целом экологические условия водоема благоприятны для обитания гидробионтов, в том числе и рыб. Приведены факты системного нарушения отдельных положений Правил рыболовства, устранение которых позволит улучшить состояние использования рыбных ресурсов водохранилища.

Материалы и методы исследований

Материалом для подготовки настоящей статьи послужили полевые сборы и другие наблюдаемые данные авторов в периоды полевых экспедиционных работ, а также анализ обработанных проб по направлениям исследований (гидрология, гидрохимия, гидробиология, ихтиофауна). Пробы отбирались на установленных сетках станции. Вылов рыбы для анализа проводился набором разноячейных ставных сетей ячеей 20-80 мм в водохранилище и сплавными ряжевными сетями с ячейей 55-65 и 90-100 мм в реке Иле. Для изучения причинно-следственных связей процесса интродукции раз-

Результаты

Капшагайское водохранилище – наиболее крупный искусственный водоем среди южных областей Казахстана, созданный на среднем течении реки Иле, во второй половины прошлого века. По площади и объему воды оно занимает второе место после Бухтарминского водохранилища, ранее созданного на реке Ертіс на Востоке страны. Заполнение водохранилища началось с 1970 года. Несмотря на то, что с начала заполнения Капшагайского водохранилища прошло около 50 лет уровень воды по данным последних десятилетий поддерживается в пределах 476,5-478,6 м (БС), что на 6-8 м ниже показателя первоначального проекта, а его площадь составляет 1250 км², объем воды около 14,5 км³. Такие резкие изменения основных показателей водохранилища от первоначального проекта произошли из-за того, что уже через 4-5 лет после перекрытия русла реки Иле плотиной ГЭС - основной водной артерии озера Балхаш, приносящей около 80% притока свежей речной воды оно стало постепенно мелесть. За указанный короткий период времени уровень воды в нем снизился на 2,2 м, что привел к осушению значительной площади литоральной зоны озера, возникла реальная угроза деградация водного баланса и ухудшения экологии всего региона, где проживают более 3-х млн. человек [6]. Поэтому, с учетом происходящих негативных изменений и в целях улучшения экологии и сохранения озера Балхаш – крупнейшего бессточного, но относительно мелководного водоема, Правительством Республики Казахстан было принято решение остановить на достигнутом уровне наполнение водохранилища. В результате этого прекратилось дальнейшее падение уровня воды

ных видов рыб и их натурализации в условиях водоема вселения использованы материалы начальных лет его заполнения. Характеристика экологических условий обитания гидробионтов уже устоявшегося водоема представляется по данным последнего 10-летнего периода (гидрологический режим), а показатели гидрохимического и гидробиологического режимов – по данным последних лет, со ссылкой в необходимых случаях, на предыдущие годы. Отбор проб, их обработка и анализ выполнялся согласно общепринятых при рыбохозяйственных исследованиях методикам [1-5].

Балхаша, теперь изменениям проходят только в пределах многолетних колебаний в зависимости от климатических условий конкретного года. Поэтому рыбное хозяйство Капшагайского водохранилища развивается не согласно его первоначального проекта, а приспособительно к создавшимся его морфометрическим показателям и экологическим условиям среды обитания гидробионтов. Плановые рыбохозяйственные исследования на Капшагайском водохранилище с целью научно – обоснованного развития рыбного хозяйства начались сразу же с началом его залития и продолжают по настоящее время [7, 8, 9]. На начальном этапе они в основном были направлены на формирование ихтиофауны создаваемого водоема ценными видами промысловых рыб. При этом на практике наиболее доступными и предпочтительными стали переселение промысловых рыб из нижележащего озера Балхаш. Поэтому республиканское управление по охране и воспроизводству рыбных ресурсов «Казахрыбвод» и его подведомственные подразделения по рекомендациям рыбохозяйственной науки выполнили большой объем рыбоводных работ. В целях ускорения сроков формирования промысловых популяций ихтиофауны за непродолжительное время были пересажены большое количество разновозрастных рыб (сазан, судак, жерех, сом и др.), а также молоди карпа и растительноядных рыб (белый амур и белый толстолобик) в целях акклиматизаций. Оценивая в целом процесс направленного формирования ихтиофауны Капшагайского водохранилища обоснованно можно утверждать, что она сложилась из популяций видов рыб, обитающих в самой реке Иле, за счет переселения

ценных видов рыб из озера Балхаш и акклиматизантов.

Продолжающиеся многолетние рыбохозяйственные исследования показывают, что на формирование биологических ресурсов водохранилища и состояние популяций рыб оказывают влияние комплекс различных факторов, основными из которых являются:

- условия обитания гидробионтов, куда входят гидрологический, гидрохимический и гидробиологические режимы;

- условия естественного воспроизводства рыбных ресурсов;

- состояние работ по зарыблению, искусственному воспроизводству и акклиматизации ценных видов рыб;

- антропогенное воздействие на рыбные ресурсы, включающие промысловую рыбороботу и спортивно – любительское рыболовство;

- охрана рыбных ресурсов согласно «Ограничений и запретов», установленных на водохранилище в соответствии с Правилами рыболовства.

К месту считаем необходимым более подробно рассмотреть каждого из указанных факторов:

- Условия обитания гидробионтов Капшагайского водохранилища. Как уже отмечалось выше, в отличии от первоначального проекта, уровень воды Капшагайского водохранилища в течение многих последних лет поддерживается в пределах отметки 476,5 – 478,6 м. Общеизвестно, что гидрологический режим любого рыбохозяйственного водоема имеет определяющее значение для формирования промысловых ресурсов рыб и других гидробионтов, оказывая решающее влияние на все этапы их жизнедеятельности. С ним непосредственно связаны и состояние развития кормовой базы рыб водоема, условия обитания, питания, миграции и воспроизводства рыбных ресурсов. От количества поступающего стока, срока и продолжительности прохождения паводка, а также состояния термического режима воды зависит урожайность молоди рыб каждого конкретного года. Именно в годы прохождения высокого весеннее – летнего паводка и совпадения с ним повышения температуры воды отмечаются, максимальная урожайность молоди. По результатам анализа многолетних мониторинговых исследований отмечается, что относительно высокая урожайность молоди рыб в Капшагайском водохранилище наблюдается

только в годы максимально высоких показателей уровня воды в периоды размножения рыб и выклева личинок. Однако, определенных закономерностей наступления таких случаев не установлены, поскольку это зависит от объема поступления стока и климатических условий каждого конкретного года.

Наряду с гидрохимическим и термическим режимами водоема, имеющими решающее значение для воспроизводства рыбных ресурсов и на все другие их жизненные этапы для успешного ведения рыбного хозяйства, также существенное значение имеют качество водной среды – гидрохимический режим. При изучении гидрохимического режима Капшагайского водохранилища основное внимание было уделено содержанию растворенных газов, биогенных соединений органического вещества и минерализации.

Данные анализов свидетельствуют о значительной динамике газового режима, биогенных соединений и других показателей по сезонам и рыбопромысловым районам. Это обусловлено рядом факторов, основными из которых являются потребление их водной растительностью, влияние загрязненных стоков, выпадающих в водохранилище водотоков, а также изменчивостью объема притока реки Иле. Влияние всех этих факторов неодинаково на различных участках водохранилища, что связано с неравномерностью по распределению биогенных веществ в воде и в разных районах. Исходя, из результатов выполненных исследований можно утверждать, что гидрохимический режим Капшагайского водохранилища, несмотря на имеющее место определенные различия показателей, не выходит за пределы допустимых колебаний (ПДК), установленных для рыбохозяйственных водоемов. К этому можно добавить, что за весь период рыбохозяйственного использования этого водоема существенного ущерба его рыбному хозяйству по этим показателям не отмечены. Соответственно этому среда обитания гидробионтов здесь считается благоприятной для их жизнедеятельности.

Для определения состояния развития естественной кормовой базы рыб были изучены основные, составляющие её показатели:

Фитопланктон. Участвуя в процессе фотосинтеза фитопланктон, играет важную роль в пищевой цепи гидробионтов, являясь в основном объектом питания зоопланктона и молоди промысловых рыб. Из половозрелых

промысловых рыб фитопланктоном питается только толстолобика. Таксономический состав фитопланктона водохранилища представлен 63 видами и формами микроводорослей из 6 отделов (диатомовых, зеленых, золотистых, сине-зеленых, пиррофитовых, эвзеленовых). Основу формирования альгоценоза составляют диатомовые (35%) и зеленые водоросли (33%). Сине-зеленые и пиррофитовые соответственно составляют 14,2 и 10%, а доля остальных групп являются менее 10 % значений биомассы весеннего фитопланктона, в среднем по водоему оценивается умеренным классом трофности.

Зоопланктон. Включает 45 представителей кормовых беспозвоночных, из которых 28 таксонов представлен коловратками, 8 ветвистоусами, 7 веслоногими рачками, а также случайными и факультативными формами из 2-х групп. Весной (май) основу численности и биомассы по всем промрайонам создавали веслоногие рачки (84,4 %), а в целом по водоему 81,1%. Летом (июль) численность и биомасса зоопланктеров среднем по водоему возросли втрое. При этом, наиболее значимыми были прирост – коловраток и ветвистоусых рачков (в 20 раз). По результатам исследований лета 2019 года произведена оценка биомассы зоопланктона из разных промысловых районов водохранилища. Согласно расчета I и III районы имеют «очень низкую трофность», II - IV – «низкую трофность».

Зообентос. Бентофауна водохранилища представлена 28 видами и формами беспозвоночных. Преобладающими среды них являются насекомые и малощетинковые черви. За ними следуют ракообразные и моллюски. В весенний период 2019 года ракообразные и моллюски в пробах составляли до 57% разнообразия. Личинки насекомых по количеству видов имели второстепенное значение (42%). В оба сезона года в донной фауне чаще других были распространены малощетинковые черви (53%), личинки хиронамида (40% встречаемости) отмечены только летом. Среди моллюсков стабильно развиваются двухстворчатые (60%) и брюхоногие (40%). Среди ракообразной весны повсеместно отмечались мизиды (100%) и реже креветки (75%). По данным исследований 2019 года в количественных исследованиях суммарного зообентоса после его снижения до 2016 года, в последующем, начиная с 2018 года, отмечается постепенный рост весной (май) и более интенсивный летом (август).

Материалы предыдущих лет исследований о состоянии развития кормовой базы рыб Капшагайского водохранилища представлены в публикациях сотрудников лаборатории гидробиологии [10, 11, 12].

- Условия естественного воспроизводства рыбных ресурсов;

Выше, при описании гидрологического режима водохранилища отмечалось, что высокая урожайность промысловых рыб наблюдается изредка, только при максимальном уровне воды и благоприятном термическом режиме. Наряду с этим, для объективной оценки общего состояния воспроизводства рыбных ресурсов возникла необходимость обсуждения всех сторон этого вопроса. Из имеющихся 10 видов промысловых рыб, отличающихся по предпочтительным местам икрометания, наиболее многочисленными являются фитофилы, для успешной кладки и инкубации икры для которых необходим растительный субстрат. По данным наших наблюдений и оценки распространения, развитие фитоценоза отмечается за редким исключением, почти по всей литоральной зоне водохранилища. Исключением являются только нижняя наиболее глубоководная часть первого рыбопромыслового района правобережья водохранилища. В целом по водоему наиболее широко распространены полуводный (камыш, тростник, рогоз) и водный (рдест гребенчатый, блестящий, ряска, элодея, уруть и др.) растительный субстрат, которые произрастают в верхней подпорной зоне водохранилища и в районах устья более 10-ти малых рек, впадающих с его левого побережья. Высокое развитие фитоценоза отмечается также в малых водоемах придаточной системе реки Иле. Именно в этих указанных частях водоема в основном происходит воспроизводство фитофильных рыб. Пелагофилы – белый амур и белый толстолобик, мечущие половые продукты на течение реки, нерестятся только на реке Иле, оплодотворенная икра которых развивается в процессе ската по течению, а выклев личинок происходит до впадения стока реки в водохранилище. Единственный литофил – судак нерестится в прибрежной зоне всего водохранилища на песчано-галечниковых участках литоральной зоны. Заключая изложенное по настоящему разделу отмечаем, что все промысловые рыбы Капшагайского водохранилища местами нереста и необходимыми нерестовым субстратом обеспечены в доста-

точной степени и лимитирующих их факторов нет.

- Состояние работ по зарыблению, искусственному воспроизводству и акклиматизации ценных видов рыб.

Как отмечалось выше, для ускорения формирования промысловых популяции рыб создаваемого крупного рыбохозяйственного водоема управление по охране и воспроизводству рыбных ресурсов Казахрыбвод, а также его производственная акклиматизационная станция (КазПАС) и Алматинский рыбопитомник с первых месяцев заполнения Капшагайского водохранилища начали его интенсивное зарыбление. Согласно данным исследований и публикации всего за период с 1970 по 1973 годы из нижнего бьефа плотины ГЭС в водохранилище были переселены более 210 тыс.экз. разновозрастных рыб, а также свыше 6,0 млн. молоди ценных видов [7, 8]. Следует также отметить, что и в последующие годы зарыбление водохранилища молодью ценных рыб продолжился. Наряду с мероприятиями по зарыблению водоема значительный объем работ были выполнены по обогащению его кормовой базы, а также реки Иле. Так, в 1967 – 1969 годах из дельты реки Волги в реку Иле были завезены гаммариды (76 тыс.экз.) и бокоплав (95 тыс. экз.). В последующие годы из оз.Балхаш в водохранилище завезены 14,3 тыс.экз. мизид, из реки Дон 70 тыс.экз. моллюска монодакна и из Топарского водохранилища – 6,15 тыс.экз. длинопалого рака [8, 11, 12]. Результаты выполнения указанного большого объема работ по зарыблению и акклиматизации позволяют считать, что своевременное их выполнение, положительно сказалось на ускоренное формирование промысловой популяции сазана, леща и судака, у которых уже на третьем году залития водохранилища сформировались промысловые запасы. С учетом этого, по рекомендации рыбохозяйственной науки, уже с 1974 года началась промысловая добыча рыбы, где основными объектами промысла были эти

виды рыб. По другим видам, в частности маринке, усачу, шипу и пеляди положительного промыслового эффекта не было получено. Только некоторые из них (усач, шип) изредка единично отмечаются в уловах. Поэтому они отнесены к категории редких ценных охраняемых видов рыб.

- Антропогенное воздействие на рыбные ресурсы, включающие промысловую добычу рыбы и спортивно-любительское рыболовство.

Общеизвестно, что наряду с вышеуказанными экологическими условиями обитания на состояние рыбных ресурсов каждого водоема определяющее влияние оказывает степень воздействия промысловой добычи рыбы, а также спортивно-любительского рыболовства. Промысловое использование рыбных ресурсов Капшагайского водохранилища, как уже отмечалось, началось рано. К настоящему времени с начала промыслового освоения водоема прошло свыше 45 лет. За указанный период времени в процессе формирования промысловых запасов рыб и их освоений произошли существенные изменения. Для наглядной характеристики показателей промысловой добычи рыбы за указанный период времени представим динамику уловов рыбы из Капшагайского водохранилища с начала его промыслового освоения и по настоящее время (рис.). Для удобства сравнительного изучения разного периода освоения промысловых запасов рыб, посчитали необходимым особо выделить и рассмотреть показатели трех этапов начального, среднего и последнего по 10-летним срокам. Как видно из показателей представленного графика, на начальном этапе освоения рыбных ресурсов водоема (1974-1983 гг.) основу уловов составлял лещ, наиболее многочисленная рыба, уловы которого составили от 40,0 до 81,4% от общего улова рыбы. А затем, на 2-4-х годах промысла уловы сазана достигли максимальных величин – 240-253 т (16,1-24,0%). Также высокими оказались уловы судака 129-202 т (13,6-31,4%) от общего улова рыбы.

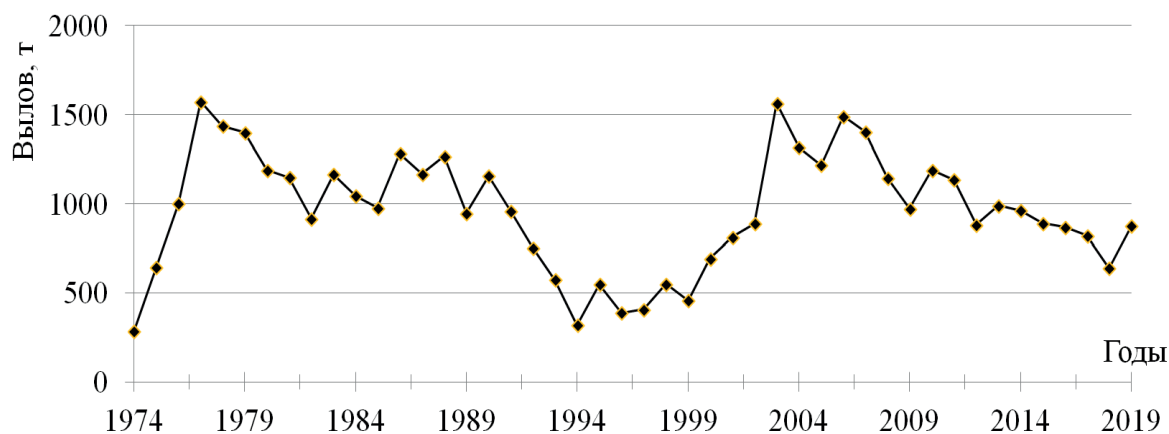


Рисунок - Динамика уловов рыбы из Капшагайского водохранилища со времени его промыслового освоения и по настоящее время

Однако, эти высокие уловы уже к концу этого этапа привели к критическому сокращению состояния их промысловых запасов, уловы их резко сократились, что произошло, в результате подрыва запасов из-за чрезмерно интенсивного промысла. В эти годы ещё низкими были уловы белого амура и сома, а уловы малоценных промысловых видов карася и воблы, из-за малочисленности популяций ещё не учитывались в промысловой статистике. Отличительной особенностью первого 10-летнего периода промыслового использования водохранилища являются также наиболее высокие уловы рыбы в общем объеме за весь период его освоения. На втором этапе изучения (1994-2004 гг.) отмечены резкое снижение уловов как в общих показателях, так и в видовом составе. По сравнению с максимальными показателями первого этапа в первой половине этого периода, общие уловы по водоему снизились до 318-550 т (20-35%), хотя к концу этого этапа снова возросли до максимальных величин первого этапа. Наряду с этими изменениями еще до начала этого этапа рыболовства в промысле появился новый ценный вид – толстолобик, а также отмечено некоторое увеличение в уловах значения белого амура. Начиная с 1997 года стали учитываться промысловой статистикой уловы карася и воблы.

На третьем, современном этапе изучения (2010-2019 гг.) в начальный период улова были относительно высокими с последующим постепенным снижением до 822-639 т в 2017-2018 годах. Начиная с 2013 года, в промысле появился еще один новый вид, случайный вселенец – змееголов, который занял в экосистеме водоема соответствующей его биологии экологическую нишу [13]. В этот завершающий этап

изучения видовой состав рыбы в уловах возрос по сравнению с начальным этапом с 6 до 10. За прошедший период в промысел вошли еще 4 вида – толстолобик, змееголов, карась и вобла. Наряду с обсуждением динамики уловов рыбы к месту отметим, что по обоснованию рыбохозяйственной науки общая площадь акватории Капшагайского водохранилища поделены на 4 промысловые районы и 23 рыбопромысловых участков, которые переданы в долгосрочную аренду и закреплены за конкретными природопользователями. Как известно, наряду с промысловой добычей рыбы на состояние рыбных ресурсов каждого рыбохозяйственного водоема существенное влияние оказывает спортивно-любительское рыболовство в зависимости от степени его организации. Капшагайское водохранилище как один из крупных рыбохозяйственных водоемов, расположенный в непосредственной близости от наиболее крупного мегаполиса страны, где проживают только в самом городе Алматы около 2-х млн. человек привлекает всеобщее внимание. Поэтому, его комплексное использование наряду с промышленным рыболовством и для рационально организованного спортивно-любительского рыболовства было бы большой благодатью для людей любителей отдыха на природе и рыбной ловли. Однако, официального отчета по такому виду рыболовства не ведется. Считаем, что комплексное (рекреационное) использование водохранилища и его биоресурсов приносил бы не меньший доход в бюджет, чем только промысловая добыча рыбы, как в настоящее время. В этом нас убеждает широко развитая практика комплексного использования рыбохозяйственных водоемов во многих развитых странах ближнего и дальнего зарубежья (Рос-

сия, Западная и Северная Европа, США). Например, доходы от любительского рыболовства в платных водоемах США сопоставимы с доходами от добычи нефти, а таким видом рыболовства здесь занимаются более 50 млн. американцев [14, 15, 16].

- Охрана рыбных ресурсов согласно «Ограничениям и запретам» Правил рыболовства.

Как отмечалось выше, со времени начала заливия Капшагайского водохранилища и по настоящее время постоянно ведутся мониторинговые исследования, результаты которых позволяют своевременно рекомендовать актуальные меры по решению возникших проблем в организации и ведении рыбного хозяйства. К сожалению, такие продолжения своевременно не разрешаются. Допускаются нарушения различных положений Правил рыболовства, которые в основном заключаются в следующем:

- При разрешенном промысле рыбы капроновыми сетями с ячеей не менее 55 мм лов ведется практически повсеместно мелкочейными сетями (35-40-45 мм) из синтетического

Обсуждение результатов и заключение

Как отмечается в представленной работе, со времени образования Капшагайского водохранилища и начала на нем рыбохозяйственной деятельности прошло около 50 лет. Поэтому новизной и практической значимостью настоящей статьи является то, что такой целостный материал с охватом всех сторон жизнедеятельности гидробионтов в экологических условиях нового водоема представляется впервые. Считаем, что состояние развития рыбного хозяйства на относительно крупном водоеме, расположенного в непосредственной близости от наиболее крупного мегаполиса страны – города Алматы, где проживают около 2-х млн человек, представляет большой интерес как для рыбаков промысловиков, так и для развития спортивно-любительского рыболовства. В статье представлены результаты анализа, выполненного с привлечением большого объема материалов по результатам многолетних мониторинговых исследований КазНИИРХа (НПЦ РХ), начиная со времени начала заполнения

моноволока, тем самым селективно вылавливается молодь судака, быстрорастущей ценной рыбы, промысловая мера на которого установлена 37 см;

- Чрезмерно высокое промысловое усилие на рыбодобыче, допускающее значительное превышение численности рыбаков, орудий лова и плавсредств от установленных норм для освоения объема утвержденного годового лимита на вылов рыбы;

- Широко развитое браконьерство во все сезоны года. Причем, наибольшее количество браконьеров сосредоточено в предустьевой зоне реки Иле (зона круглогодичного запрета), где обитают наибольшее количество ценных рыб;

- Недостовверная статистическая отчетность по уловам рыбы, ежегодно предоставляемая природопользователями в контролирующей орган (Инспекцию). Все эти указанные и другие подобны нарушения допускаются вследствие крайне слабой работы по охране рыбных ресурсов.

Капшагайского водохранилища и по настоящее время. Рассмотрены основные факторы, влияющие на формирование его биоресурсов, которые раскрыты и обсуждены в соответствующих разделах материала. Среди них, как наиболее важные выделены экологические условия обитания гидробионтов, включающие гидрологический, гидрохимический режимы, а также гидробиологический режим. Рассмотрено 3 этапа состояния промыслового использования рыбных ресурсов с начала промысла и по настоящее время по 10-летним периодам и показаны происходящие за это время изменения. Уделено большое внимание состоянию организации промысла, приведены конкретные факты нарушений многих положений Правил рыболовства, которые сводятся к неудовлетворительной постановке работы по охране рыбных ресурсов. Также неудовлетворительно организована работа по развитию спортивно-любительского рыболовства, которое имеет здесь большие перспективы.

Список литературы

- 1 Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю.Ю. Лурье. – 2-е изд. Химия, 1973. – 36 с.
- 2 Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах [Текст]. Зоопланктон и его продукция: – Л., 1982. – С.33.
- 3 Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах [Текст]. Зообентос и его продукция: – Л. 1983. – С.51.
- 4 А. И. Кушнарченко. Оценка численности рыб по уловам пассивными орудиями лова / А.И. Кушнарченко, Е.С. Лугарев //Вопросы ихтиологии. – 1989. Т.23, вып. 6. – С. 922-926.
- 5 Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах /Всесоюз. науч.-произв. об-ние по рыбоводству, ВНИИ прудового рыб. хоз-ва; [Сост. Ю. Т. Сечин]. - М.: ВНИИПРХ, 1986. - 50 с.
- 6 Турсунова А.А., Мырзахметов А.Б. Водные ресурсы Иле-Балхашского бассейна с учетом международных принципов совместного использования [Текст]: Материалы международной научной конф. «Европейская наука ХХІ века» / – Польша: 2012. – С. 23-32.
- 7 Изучение процесса формирования гидробиологического режима и состава ихтиофауны в период наполнения Капшагайского водохранилища [Текст] // Отчет о НИР КазНИИПРХ: [рук. Ерещенко В.И.; испол.: Серов Н.П. и др.] – Усть-Каменогорск: 1972. – С.134.
- 8 Асылбекова С.Ж., Исбеков К.Б., Куликов Е.В., Неваленный А.Н. Акклиматизация рыб и водных беспозвоночных в водоемах Казахстана / Коллективная монография. Алматы: 2018. – С.238.
- 9 Абилов Б.И. Динамика вылова промысловых видов рыб на водохранилище Капшагай / Касымбеков Е.Б., Жаркенов Д.К., Пазылбеков М.Ж. // Вестник науки КазАТУ им.С.Сейфуллина. – Нур-Султан., 2019. – С. 12-22.
- 10 Шарапова Л.И. Оценка современного уровня развития кормовых ресурсов рыбохозяйственных водоемов Казахстана: Материалы межд. научно-практической конференции «Приоритеты и перспективы развития рыбного хозяйства» / - Алматы: 2014. – С.131-138.
- 11 Мажобаева Ж.О., Ковалева Л.А. Современное биоразнообразие и количественное развитие зообентоса Капшагайского водохранилища // Известия НАН РК. Серия химии и технологии. – 2015. –№5. С.48-53.
- 12 Мажобаева Ж.О. О значении моллюска Монодачнасолората биоценозе Капшагайского водохранилища: ХВ межд.конф. «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии». – Петропавловск: 2012. – С.245-247.
- 13 Исмуханов Х.К. О значении и роли случайного вселенца змееголова (Чанааргуссантор, 1842) в составе ихтиофауны Или-Балхашского бассейна Касымбеков Е.Б., Пазылбеков М.Ж // Водные биоресурсы и среда обитания 2020. Т.3, №2 – С.42-49.
- 14 Иванов Д.И. Рекреационное рыболовство: современное состояние и перспективы [Текст]: Всерос.конф. «Рыбохозяйственной науке России – 130 лет». Секция организация и развитие рекреационного рыболовства /Сочи: 2011. – С.94-95.
- 15 Костюрин Н.Н. Современное состояние любительского и спортивного рыболовства и оценка его влияния на водные биоресурсы Волго-Каспийского подрайона // Вопросы рыболовства. – 2012 Т.13 №4 (52). – С.784-796.

References

- 1 Lur'e Yu.Yu. Unifitsirovannyye metody analiza vod: ucheb. posobie dlia stud. vyssh. ucheb. zavedenii / Yu.Yu. Lur'e. – 2-e izd. Khimii, 1973. – 36 s.
- 2 Metodicheskie rekomendatsii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovaniyakh na presnovodnykh vodoemakh. Zooplankton i ego produktsiia: – L., 1982. – S.33.
- 3 Metodicheskie rekomendatsii po sboru i obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh

issledovaniikh na presnovodnykh vodoemakh. Zoobentos i ego produktsiia: – L. 1983. – S.51.

4 А. И. Kushnarenko. Otsenka chislennosti ryb po ulovam passivnymi orudiiami lova / A.I. Kushnarenko, E.S. Lugarev //Voprosy ikhtiologii. – 1989. T.23, vyp. 6. – S. 922-926.

5 Metodicheskie ukazaniia po otsenke chislennosti ryb v presnovodnykh vodoemakh /Vsesoiuz. nauch.-proizv. ob-nie po rybovodstvu, VNII prudovogo ryb. khoz-va; [Sost. Iu. T. Sechin]. - M.: VNIIPRKh, 1986. - 50 s.

6 Tursunova A.A., Myrzakhmetov A.B. Vodnye resursy Ile-Balkhashskogo basseina s uchetoм mezhdunarodnykh printsipov sovmestnogo ispol'zovaniia: Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konf. «Evropeiskaia nauka XXI veka» / – Pol'sha: 2012. – S. 23-32.

7 Izuchenie protsessa formirovaniia gidrobiologicheskogo rezhima i sostava ikhtiofauny v period napolneniia Kapshagaiskogo vodokhranilishcha // Otchet o NIR KazNIIRKh: [ruk. Ereshchenko V.I.; ispol.: Serov N.P. i dr.] – Ust'-Kamenogorsk: 1972. – S.134.

8 Asylbekova S.Zh., Isbekov K.B., Kulikov E.V., Nevalennyi A.N. Akklimatizatsiia ryb i vodnykh bespozvonochnykh v vodoemakh Kazakhstana / Kollektivnaia Monografiia. Almaty: 2018. – S.238.

9 Abilov B.I. Dinamika vylova promyslovykh vidov ryb na vodokhranilishche Kapshagai / Kasymbekov E.B., Zharkenov D.K., Pazyzbekov M.Zh. // Vestnik nauki KazATU im.S.Seifullina. – Nur-Sultan., 2019. – S. 12-22.

10 Sharapova L.I. Otsenka sovremennogo urovnia razvitiia kormovykh resursov rybokhoziaistvennykh vodoemov Kazakhstana: Materialy mezhd. nauchno-prakticheskoi konferentsii «Priority i perspektivy razvitiia rybnogo khoziaistva» / - Almaty: 2014. – S.131-138.

11 Mazhibaeva Zh.O., Kovaleva L.A. Sovremennoe bioraznoobrazie i kolichestvennoe razvitie zoobentosa Kapshagaiskogo vodokhranilishcha // Izvestiia NAN RK. Serii khimii i tekhnologii. – 2015. –№5. S.48-53.

12 Mazhibaeva Zh.O. O znachenii molliuska Monodachnacolorata biotsenoze Kapshagaiskogo vodokhranilishcha: XV mezhd.konf. «Agrarnaia nauka – sel'skokhoziaistvennomu proizvodstvu Sibiri, Mongolii, Kazakhstana i Bolgarii». – Petropavlovsk: 2012. – S.245-247.

13 Ismukhanov Kh.K. O znachenii i roli sluchainogo vselentsa zmeegolova (Chanaerguscantor, 1842) v sostave ikhtiofauny Ili-Balkhashskogo basseina Kasymbekov E.B., Pazyzbekov M.Zh // Vodnye bioresursy i sreda obitaniia 2020. T.3, №2 – S.42-49.

14 Ivanov D.I. Rekreatsionnoe rybolovstvo: sovremennoe sostoianie i perspektivy: Vseros.konf. «Rybokhoziaistvennoi nauke Rossii – 130 let». Sektsiia organizatsiia i razvitie rekreatsionnogo rybolovstva /Sochi: 2011. – S.94-95.

15 Kosturina N.N. Sovremennoe sostoianie liubitel'skogo i sportivnogo rybolovstva i otsenka ego vliianiia na vodnye bioresursy Volgo-Kaspiiskogo podraiona // Voprosy rybolovstva. – 2012 T.13 №4 (52). – S.784-796.

КАПШАҒАЙ СУ ҚОЙМАСЫНЫҢ БАЛЫҚ ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ДАМУ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ БИОРЕСУРСТАРЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫНА НЕГІЗГІ ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ

Х.Қ. Исмуханов¹, Е.Т. Сансызбаев¹, Б.Т. Таурова¹, Ж.О. Мажипбаева¹

¹ЖШС «Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы,

Алматы қ., Қазақстан

Түйін

Осы бапта 1970 жылы республиканың оңтүстігінде, трансшекаралық Іле өзенінің орта ағысында құрылған Қапшағай су қоймасын, неғұрлым ірі су қоймасын толтыру басталған уақыттан бастап орындалған мониторингтік зерттеулерді талдау негізінде дайындалған көлемді тұтас материал ұсынылған. Су қоймасының биологиялық ресурстарын қалыптастыруға тікелей әсер еткен негізгі факторлар кешені талқылаудың негізгі мәселелері болып табылады. Олардың ішінде гидробионттардың экологиялық мекендеу жағдайлары (гидрологиялық, гидрохимиялық

және гидробиологиялық режимдер), балықтандыру және жерсіндіру бойынша орындалған жұмыстардың нәтижелері, сондай-ақ балық ресурстарының табиғи өсімін молайту жағдайлары, балық ресурстарына антропогендік әсер ету (кәсіпшілік және спорттық-әуесқойлық балық аулау) және балық ресурстарын қорғау жағдайы қаралды. Бұл мақала "Қазақстанның негізгі балық кәсіпшілігі су айдындарының балық ресурстары мен басқа да гидробионттарының жай-күйін кешенді бағалау және оларды тұрақты пайдалану жөнінде ғылыми негізделген ұсынымдар әзірлеу" табиғи ресурстар бағдарламасы шеңберінде жазылған.

Кілт сөздер: Қапшағай су қоймасы, экологиялық жағдайлар, гидробионттар, акклиматизация, табиғи көбею, кәсіптік және спорттық-әуесқой балық аулау, биологиялық ресурстарды қорғау

THE CURRENT STATE OF THE DEVELOPMENT OF THE FISHERIES OF THE KAPSHAGAI RESERVOIR AND THE INFLUENCE OF THE MAIN FACTORS ON THE FORMATION OF ITS BIORESOURCES

*Ismukhanov Kh.K.¹, Sansizbaev E.T.¹, Tairova B.T.¹, Mazhibaeva Zh.O.¹
ILLP "Research and Production Center for Fisheries
Suyunbay Ave., 89A, Almaty, 050016, Kazakhstan*

Abstract

This article presents a voluminous holistic material prepared on the basis of the analysis of the monitoring studies carried out since the beginning of the filling of the Kapshagai reservoir, the largest reservoir created in 1970 in the south of the republic, on the middle course of the transboundary Ile River. The main issues of discussion are the complex of the main factors that had a direct impact on the formation of the biological resources of the reservoir. Among them, the ecological conditions of the habitat of hydrobionts (hydrological, hydrochemical and hydrobiological regimes), the results of the work performed on stocking and acclimatization, as well as the conditions of natural reproduction of fish resources, anthropogenic impact on fish resources (commercial and amateur sports fishing) and the state of protection of fish resources are highlighted. This article is written within the framework of the Natural Resources program "Comprehensive assessment of the state of fish resources and other aquatic organisms of the main fishing reservoirs of Kazakhstan and the development of scientifically based recommendations for their sustainable use".

Key words: Kapshagai reservoir, ecological condition, hydrobionts, acclimatization, natural reproduction, commercial and sport-recreational fishing, protection of biological resources.

doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).640

ӘОЖ 574.58

ТОБЫЛ ӨЗЕНІНІҢ ҚОРЕКТІК БАЗАСЫ

Ж.К. Құржықбаев¹, Г.Қ. Баринаева²¹«Балық шаруашылығы ғылыми өндірістік орталығы» ЖШС,
Солтүстік филиалы, Кенесары 43, Нұр-Сұлтан, қ., 010000, Қазақстан²С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университет
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail gul_b83@mail.ru

Түйін

Мақалада Тобыл өзеніндегі зоопланктон мен бентостық организмдердің түрлік құрамы анықталып көрсетілген. Тобыл өзеніндегі 6 станция тексеріліп, қоректік базасының дамуы бағаланды. 2020 жылдың барлық зерттеу кезеңінде планктонды омыртқасыздардың 16 түрі және 30 бентосты организмдер анықталды. Коловраткалардың ішінде ең көп таралған түр *B.angularis*, бұтақмұрттылардың ішінде – *D.pulex* және ескекаяқты шаянтәрізділердің ішінде – *M.leuckarti* түрі барлық зерттелген аймақтардың зоопланктондық қауымдастығының құрамына кірді. Бентостық организмдердің ішінде Тобыл өзенінде ең көп таралған түрлер – *C.Plumosus Linnaeus* және *T.tibifex*. Сонымен қатар жартылай қатты қанаттылар, инеліктердің дернәсілдері, су қандаласы және қатты қанаттылар сияқты жәндіктер топтары алуантүрлі болды. Организмдердің жоғары алуантүрлілігі, ең алдымен, әртүрлі ландшафтық аймақтарда және экологиялық жағдайларда орналасқан өзеннің едәуір ұзындығымен байланысты. Жалпы, зоопланктонның және зообентостың дамуы бойынша Тобыл өзені азықтандырудың қалыпты класының су айдыны болып табылады және С.П. Китаевтың «трофикалық шкаласына» сәйкес α-мезотрофты су айдынына жатады.

Кілт сөздер: зоопланктон, зообентос, қоректік база, биомасса, мезотрофты.

Кіріспе

Қостанай облысының аумағы арқылы өтетін Тобыл өзені маңызды шаруашылықтық су айдыны болып табылады. Оның жағасында ірі және шағын елді мекендер, сонымен қатар бірнеше қалалар орналасқан. Бірқатар елді мекендерде Тобыл өзені ауыз су айдыны болып есептеледі. Тобыл өзенінің рекреациялық маңызы зор және әуесқойлық балық аулау орны болып табылады. Өзен жағасында халықтың тығыз орналасуы, оның

экожүйесіне антропогендік жүктеменің артуын күшейтеді. Тобыл өзенінің шаруашылықтық маңыздылығы, сонымен қатар күшейе түскен антропогенді әсер мен су айдынының режиміндегі өзгерістер оның гидробиоценозын жыл сайын зерттеуді қажет етеді [1-4].

Біздің зерттеулеріміздің мақсаты Тобыл өзенінің қоректік базасының жағдайын анықтау болды.

Материалдар және зерттеу әдістері

Материал 2020 жылы далалық экспедициялар нәтижесінде жиналды. Тобыл өзеніндегі 6 станция (Лисаковск қаласы, Надеждин, Садовый, Антоновка, Шоқыбай, Жайылма ауылдары) тексеріліп, зоопланктон және зообентос бойынша 12 сынама талданды. Зоопланктон мен зообентос арқылы су объектісінің жағдайын бағалау үшін негізгі топтардағы түрлердің алуантүрлілігі,

организмдердің жалпы саны мен биомассасы, сондай-ақ резервуардың қоректенуі туралы мәліметтер пайдаланылды.

Гидробиологиялық сынамаларды іріктеу және талдау кезінде әдістемеге негізделдік [5, 6]. Гидробиологиялық материалдарды жинау жалпы қабылданған әдістерге сәйкес жүргізілді [7]. Олардың түр құрамын анықтау кезінде белгілі анықтауыштар қолданылды

[8]. Зоопланктондардың жеке салмағын есептеу кезінде сызықтық-салмақтық тәуелділік теңдеулері қолданылды. Шаянтәрізділердің әр түрі үшін дамудың барлық сатыларының саны мен массасы ескерілді.

Бентосты жинау Петерсен түпқырғышпен жүзеге асырылды (S-1/40 м2). Организмдердің

Зерттеу нәтижелері

Гидробиологиялық режимін зерттеу нәтижелері бойынша Тобыл өзенінің зоопланктоны біркелкі және өзен түрлері кең таралғаны көрсетілді. 2020 жылғы зерттеу кезеңінде планктонды омыртқасыздардың 16 түрі тіркелген, оның ішінде 4 коловраткалар, 6 бұтақмұрттылар және 6 ескекаяқты шаянтәрізділер (1-кесте).

Кесте 1 – Тобыл өзеніндегі зоопланктонның таксономиялық құрамы

Таксондар	Кездесу жиілігі, %				
	2016	2017	2018	2019	2020
Rotatoria - Коловраткалар					
<i>Trichocerca longiseta</i> (Sch.)	16,7	33,3	0,0	16,7	33,3
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrb.	16,7	33,3	16,7	16,7	0,0
<i>Brachionus quadridentatus</i> Herm	66,7	100	83,3	100	0,0
<i>B. urceus</i> (Linn.)	33,3	33,3	50,0	33,3	33,3
<i>B. angularis</i> (Gosse)	100	100	100	100	100
<i>Keratella quadrata dispersa</i> Carl.	83,3	100	100	66,7	33,3
<i>Filinia longiseta longiseta</i> (Ehrenberg.)	33,3	50,0	66,7	0,0	0,0
Барлық таксондар:	7	7	6	6	4
Cladocera – Бұтақмұрттылар					
<i>Daphnia pulex</i> (Leydig)	100	100	100	100	100
<i>Daphnia magna</i> (Straus)	66,7	83,3	50,0	66,6	50,0
<i>Daphnia longispina</i> (O.F. Muller)	16,7	16,7	0,0	0,0	0,0
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Muller)	33,3	33,3	16,7	0,0	33,3
<i>Bosmina kessleri</i> (Uljanin)	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Moina mongolica</i> (Daday)	83,3	100	83,3	83,3	83,3
<i>Sida crystallina</i> (O.F. Muller)	33,3	33,3	0,0	33,3	33,3
<i>Ceriodaphnia pulchella</i> Sars	16,7	16,7	33,3	0,0	0,0
<i>Diaphanosoma lacustris</i> (Korínek)	66,7	100	66,7	83,3	16,7
Барлық таксондар:	9	8	6	5	6
Copepoda – Ескекаяқтылар					
<i>Diaptomidae</i> gen. sp.	83,3	83,3	66,6	100	66,6
<i>Cyclops smirnovi</i> Rylov	33,3	33,3	16,7	0,0	16,7
<i>C. scutifer</i> Sars	33,3	33,3	33,3	0,0	33,3
<i>Eucyclops serrulatus</i> Fisch.	16,7	33,3	50,0	16,7	50,0
<i>E. macruroides</i> (Lill.)	33,3	33,3	16,7	0,0	0,0
<i>Macrocyclops albidus</i> Jur.	66,7	66,7	33,3	0,0	50,0
<i>Mesocyclops leuckarti</i> Claus	100	100	100	100	100
<i>Harpacticoidagen</i> . sp.	16,7	16,7	0,0	33,3	0,0
Барлық таксондар:	8	8	7	4	6

Біздің зерттеулеріміздің нәтижелері бойынша өзеннің гидрологиялық режиміне және трофикалық процестерге қол жетімді органикалық заттардың болуына байланысты әртүрлі шығанақтардағы планктондық қауымдастық әртүрлі. Коловраткалардың ішінде ең көп таралған түрі *B. angularis*, олар барлық іріктеу станцияларында

белгіленді. Бұтақмұрттылардың ішінде ең көп таралған түрі – *D. pulex (Leydig)* барлық зерттелген аймақтардың зоопланктондық қауымдастығының құрамына кірді. Ескекаяқты шаянтәрізділердің ішінде кең таралған – *M. leuckarti (Claus)* түрі. Тобыл өзенінің зоопланктонының негізгі топтарының орташа саны мен биомассасы көрсетілген (кесте 2).

Кесте 2 – Тобыл өзені зоопланктонының саны (С, мың дана/м³) мен биомассасы (Б, г/м³)

Сынамалар алынған жер	Коловраткалар		Бұтақмұрт-тылар		Ескекаяқтылар		Барлығы	
	С	Б	С	Б	С	Б	С	Б
Надеждин а.	24,56	0,01	18,73	0,472	16,82	0,731	60,28	1,21
Садовый а.	17,48	0,01	27,69	0,729	18,63	0,894	63,80	1,63
Лисаковск қ.	19,54	0,01	24,56	0,810	22,51	0,921	66,61	1,74
Антоновка а.	18,41	0,01	26,54	0,897	18,45	0,792	63,4	1,70
Шоқыбай а.	19,28	0,01	19,45	0,493	28,75	1,101	67,48	1,60
Жайылма а.	17,44	0,01	31,01	1,002	28,38	1,241	76,84	2,25

Тобыл өзеніндегі зоопланктонның жалпы саны 60,28 мың дана/м³-ден (Надеждин ауылы) – 76,84 мың дана/м³ (Жайылма ауылы) құрады. Саны бойынша сынама алу станцияларының көпшілігінде бұтақмұртты шаянтәрізділер басым болды (Надеждин және Шоқыбай ауылдарын қоспағанда). Зоопланктонның биомассасы 1,21 г/м³-ден (Надеждин ауылы) 2,23 г/м³-ге дейін (Жайылма ауылы) ауытқиды. Барлық станцияларда (Антоновка ауылын қоспағанда) зоопланктондық қоғамдастықтың биомассасын қалыптастыруда басым рөл ескекаяқты шаянтәрізділерге – 52,9%-дан (Лисаковск қ.) 68,6%-ға дейін (Шоқыбай ауылы) тиесілі болды. Зоопланктон қауымдастығының биомассасындағы коловраткалардың үлесі өте аз және 0,75% - дан аспады.

Жалпы зоопланктонның дамуы бойын-

ша Тобыл өзені азықтандырудың қалыпты класының су айдыны болып табылады және С.П. Китаевтың «трофикалық шкаласына» сәйкес [10] α – мезотрофты су айдынына жатады.

Тобыл өзенінің зообентосына олигохеттер, моллюскалар, су қандаласы, қоңыздар, кенелер, масалардың дернәсілдері және басқа гетеротоптық жәндіктер, шаянтәрізділер жатады. 2020 жылғы зерттеу кезеңінде барлығы 30 түрі байқалды.

Өкілдердің ең алуантүрлілігі жәндіктермен ерекшеленеді, олардың көпшілігі қосқанаттылар отряды *Chironomidae* тұқымдасының өкілдері басым болды. Бентостық организмдердің таксономиялық құрамы төменде көрсетілген (кесте 3).

Кесте 3 – Тобыл өзенінің бентофаунасының таксономиялық құрамы

Топ, түр	Кездесу жиілігі, %				
	2016	2017	2018	2019	2020
Класс Bivalvia					
<i>Colleopterum anatinum (L., 1758)</i>	16,7	33,3	33,3	33,3	33,3
<i>Amesoda cfscaldiana (Nordmand, 1844)</i>	16,7	50,0	66,6	33,3	33,3
Барлық таксондар:	2	2	2	2	2
Класс Gastropoda					
<i>Cincinna depressa (Pfeiffer, 1828)</i>	33,3	50,0	33,3	16,7	66,7
<i>Bythinia tentaculata (L., 1758)</i>	66,7	83,3	50,0	0,0	0,0
<i>Acroloxus lacustris (L., 1758)</i>	16,7	33,3	33,3	16,7	16,7
<i>Lymnaea stagnalis (L., 1758)</i>	66,7	83,3	50,0	66,6	83,3

<i>L. ovata (Draparnaud, 1805)</i>	33,3	50,0	0,0	33,3	33,3
<i>L. fontinalis (Studer, 1820)</i>	16,7	33,3	33,3	0,0	16,7
<i>Physa adversa (da Costa, 1778)</i>	16,7	33,3	0,0	16,7	0,0
Барлық таксондар:	7	7	5	5	5
Класс Oligochaeta					
<i>Aulodrilus plurisetia (Piguet, 1906)</i>	50,0	66,6	33,3	0,0	33,3
<i>Limnodrilus hoffmeisteri Claparede, 1862</i>	33,3	50,0	0,0	16,7	50,0
<i>Tubifex tubifex (O. F. Müller, 1773)</i>	100	100	100	100	100
Барлық таксондар:	3	3	2	2	3
Класс Hirudinea					
<i>Glossiphonia complanata (L., 1758)</i>	50,0	83,3	66,6	33,3	50,0
<i>Erpobdella octoculata (L., 1758)</i>	16,7	50,0	0,0	0,0	16,7
Барлық таксондар:	2	2	1	1	2
Класс Crustacea					
<i>Gammarus lacustris L., 1758</i>	33,3	100	50,0	83,3	100
Барлық таксондар:	1	1	1	1	1
Класс Insecta					
<i>Argionvirgo (L., 1758)</i>	33,3	50,0	33,3	0,0	0,0
<i>Coenagri onpuella (L., 1758)</i>	50,0	33,3	16,7	0,0	16,7
<i>Gomphusvulgatissimus (L., 1758)</i>	33,3	50,0	33,3	50,0	33,3
<i>Aeschna cyanea (O. F. Müller, 1764)</i>	16,7	50,0	33,3	16,7	50,0
<i>Potamanthus luteus (L., 1758)</i>	33,3	33,3	0,0	16,7	33,3
<i>Caenis horaria (L., 1758)</i>	50,0	66,6	66,6	83,3	66,6
<i>Tanyptus Meigen</i>	83,3	100	50,0	100	100
<i>Chironomus plumosus Linnaeus</i>	100,0	100	100,0	100	100
<i>Sigara lateralis (Leach, 1817)</i>	33,3	33,3	33,3	66,6	33,3
<i>Notonecta glauca L., 1758</i>	16,7	33,3	33,3	0,0	16,7
<i>Gerri scostae (Herrich-Schäffer, 1853)</i>	33,3	16,7	0,0	0,0	0,0
<i>G. argentatus Schummel, 1832</i>	16,7	33,3	33,3	0,0	16,7
<i>Gyrinu ssubstriatus Stephens, 1827</i>	50,0	50,0	50,0	33,3	50,0
<i>Hyphydrus ovatus L., 1761</i>	33,3	50,0	16,7	33,3	33,3
<i>Hydrobius fuscipes (L., 1758)</i>	50,0	50,0	33,3	16,7	33,3
<i>Platambus maculatus (L., 1758)</i>	16,7	33,3	0,0	16,7	16,7
<i>Ecnomus tenellus (Rambur, 1842)</i>	16,7	50,0	50,0	33,3	50,0
<i>Phryganea bipunctata Retzius, 1783</i>	33,3	33,3	33,3	0,0	33,3
<i>Ph. grandilis (L., 1758)</i>	16,7	16,7	0,0	0,0	0,0
<i>Lepidostoma hirtum (F., 1775)</i>	16,7	33,3	33,3	16,7	16,7
Барлық таксондар:	20	20	16	13	17
Барлығы	36	36	28	25	30

2016 жылдан бастап 2020 жылға дейінгі кезеңде Тобыл өзенінде бентостық организмдердің 36 түрі мен нысаны тіркелген. Жартылай қатты қанаттылар, инелік пен қатты қанаттылар сияқты жәндіктер тобының алуан

түрлілігі анықталды. Организмдердің алуан түрлілігі, ең алдымен, әртүрлі ландшафттық аймақтар мен экологиялық жағдайларда орналасқан өзеннің едәуір ұзындығымен қамтамасыз етіледі. Бентостық организмдердің

ішінде Тобыл өзенінде ең көп таралған түрлер – *C. Plumosus Linnaeus* және *T. tibifex (O.F. Müller, 1773)*. Тобыл өзені зообентосының орташа саны мен биомассасы көрсетілген (кесте 4).

Кесте 4 – Тобыл өзені зообентосының саны (С, мың дана/м³) мен биомассасы (Б, г/м³)

Сынамалар алынған жер	<i>Mollusca</i>		<i>Oligohchaeta</i>		<i>Hirudinea</i>		<i>Crustacea</i>		<i>Insecta</i>		Барлығы	
	С	Б	С	Б	С	Б	С	Б	С	Б	С	Б
Надеждин а.	0,0	0,0	420	0,61	0	0,0	20	0,31	560	1,74	1000	2,66
Садовый а.	20	0,55	340	0,64	20	0,34	40	0,59	420	1,37	840	3,49
Лисаковск қ.	20	0,60	320	0,60	20	0,45	0	0,00	400	1,04	760	2,69
Антоновка а.	0,0	0,0	360	0,67	40	0,72	60	0,87	560	1,87	1020	4,13
Шоқыбай а.	20	0,6	460	0,71	20	0,39	40	0,54	660	2,01	1200	4,25
Жайылма а.	60	1,88	420	0,68	0,0	0,0	80	1,05	520	1,71	1080	5,32

Зообентостың саны биотоптың сипаттамаларына да, жыл мезгіліне де байланысты. Су омыртқасыздарының осы тобының саны 2020 жылы 760-тан (Лисаковск қ.) 1200 дана/м²-ге дейін (Шоқыбай а.), ал биомасса 2,66-дан (Надеждин а.) 5,32 г/м² (Жайылма а.) аралығында болды. Саны мен биомассасы бойынша көптеген сынамаларда хириномид дернәсілдері басым болды, олардың жалпы санынан үлесі 41,3%-ға жетті (Жайылма а.), ал жеке сынамалардағы биомасса 44,2%-ға жетті (Надеждин а.).

Зерттеу нәтижелерін талқылау және қорытынды

Қостанай облысының аумағы арқылы өтетін Тобыл өзені маңызды шаруашылықтық су айдыны болып табылады және әртүрлі мақсаттарда, оның ішінде балық ресурстарын аулау үшін пайдаланылады. Тобыл өзеніндегі 6 станция (Лисаковск қаласы, Надеждин, Садовый, Антоновка, Шоқыбай, Жайылма ауылдары) тексеріліп, қоректік базасының дамуы бағаланды.

2020 жылғы зерттеу нәтижелері бойынша Тобыл өзенінің бассейнінде планктонды омыртқасыздардың 16 түрі (оның ішінде 4 коловратка, 6 бұтақмұрттылар және 6 ескекаяқты шаянтәрізділер) және бентостық организмдердің 30 түрі (6 кластың *Bivalvia*,

Зообентостың дамуының орташа мәні бойынша Тобыл өзені азықтандырудың қалыпты класының су айдыны болып табылады және С.П.Китаевтың «трофикалық шкаласына» сәйкес [10] α-мезотрофты типке жатқызылу мүмкін.

Жалпы, өзендегі қоректік организмдердің биомассасы жоғары емес. Бұл өзеннің жылдам ағысты болуына, омыртқасыз гидробионттар өздерінің биомассасын шығара алатын каналдар, суағарлар, шығанақтардың болмауына байланысты.

Gastropoda, *Oligohchaeta*, *Hirudinea*, *Crustacea*, *Insecta* өкілдері) анықталды.

Тобыл өзеніндегі көп жылдық (2016-2020) динамикасын талдау нәтижесі бойынша планктонды организмдердің ішінде ең кең таралған түрлер: *B.angularis*, *D.pulex (Leydig)*, *M.leuckarti (Claus)*, бентостық организмдердің ішінде – *C. Plumosus Linnaeus* және *T. tibifex (O. F. Müller, 1773)*.

Жалпы, зоопланктонның және зообентостың дамуы бойынша Тобыл өзені азықтандырудың қалыпты класының су айдыны болып табылады және С.П.Китаевтың «трофикалық шкаласына» сәйкес α-мезотрофты су айдынына жатады.

Әдебиеттер тізімі

1 Нечипорук, Т.В. Увеличение естественной кормовой базы водоемов как метод восстановления рыбных ресурсов [Текст]: / Т.В. Нечипорук, Т.Х.Плиева // Вестник сельского развития и социальной политики. - 2016. - №1 (9), с. 89-92. - (<https://cyberleninka.ru/article/n/uvlichenie-estestvennoy-kormovoy-bazy-odoemov-kak-metod-vosstanovleniya-rybnyh-resursov>).

2 Кузьмина, Е.Ю. Кормовая база внутренних пресноводных водоемов, имеющих рыбохозяйственное значение (на примере озера Сенез) [Текст]: / Е.Ю. Кузьмина, Л.В. Сазонова

// Сельскохозяйственный журнал. - 2014. - №7, с. 592-596. – (<https://cyberleninka.ru/article/n/kormovaya-baza-vnutrennih-presnovodnyh-vodoemov-imeyuschih-rybohozyaystvennoe-znachenie-na-primere-ozera-senezh>).

3 Kurzhykayev, Zh. Actual status of fishing reserves of the Yesil River [Tekst]: / Zh. Kurzhykayev, K. Syzdykov, A. Assylbekova, D. Sabdinova, V. Fefelov // Zoologia.- 2019. №36, pp.1-9. - (<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85074247622&doi=10.3897%2fzoologia.36.e30437&partnerID=40&md5=DOI:10.3897/zoologia.36.e30437>).

4 Osmanov, M.M. Hydrobiological Research of the Terek–Caspian Coastal Area [Tekst]: / M.M. Osmanov, F.S. Amaeva, A.A. Abdurakhmanova // Arid Ecosystems. – 2021. №11 (2), pp. 207-212. - (<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85106917700&doi=10.1134%2fS2079096121020128&partnerID=40&md5=DOI:10.1134/S2079096121020128>).

5 Aubakirova, G. Influence of water mineralization on zooplankton productivity in reservoirs of Akmola region [Tekst]: / G. Aubakirova, Z. Adilbekov, S. Narbayev // Periodico Tche Quimica. – 2020. № 17 (34), pp. 520-527. -(<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083258417&partnerID=40&md5=dde5be729e57f42c8baf24b4e029a99>).

6 Кузнецова, М.А. Методы биоиндикации водных экосистем [Текст]: / М.А. Кузнецова, А. Г. Охупкин, Г.В. Шурганова, Г.А. Юлова // Экологический мониторинг. Ч.1. Методы биомониторинга. – Н. Новгород: Изд. ННГУ, 1995. – С.76-141.

7 Шарапова, Л.И. Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоёмов Казахстана (планктон, зообентос) [Текст]: / Л.И. Шарапова, А.П. Фаломеева. – Алматы, 2006. - 27 с.

8 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий [Текст]: / под ред. С.Я. Цалолыхин. – СПб.: Наука, 2000. - Т.4. - 977 с.

9 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий [Текст]: / под ред. С.Я. Цалолыхин. – СПб.: Наука, 2001. - Т.5. - 825 с.

10 Китаев, С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов [Текст]: / С.П. Китаев. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – 395 с.

References

1 Nechiporuk, T.V. Uvelichenie estestvennoj kormovoj bazy vodoemov kak metod vosstanovlenija rybnyh resursov [Tekst]: / T.V. Nechiporuk, T.H. Plieva // Vestnik sel'skogo razvitija i social'noj politiki. - 2016. - №1 (9), s. 89-92. - (<https://cyberleninka.ru/article/n/uvelichenie-estestvennoj-kormovoy-bazy-odoemov-kak-metod-vosstanovleniya-rybnyh-resursov>).

2 Kuz'mina, E.JU. Kormovaja baza vnutrennih presnovodnyh vodoemov, imejushih rybohozjajstvennoe znachenie (na primere ozera Senezh) [Tekst]: / E.JU. Kuz'mina, L.V. Sazonova // Sel'skohozjajstvennyj zhurnal. - 2014. - №7, s. 592-596. – (<https://cyberleninka.ru/article/n/kormovaya-baza-vnutrennih-presnovodnyh-vodoemov-imeyuschih-rybohozyaystvennoe-znachenie-na-primere-ozera-senezh>).

3 Kurzhykayev, Zh. Actual status of fishing reserves of the Yesil River [Tekst]: / Zh. Kurzhykayev, K. Syzdykov, A. Assylbekova, D. Sabdinova, V. Fefelov // Zoologia.- 2019. №36, pp.1-9. - (<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85074247622&doi=10.3897%2fzoologia.36.e30437&partnerID=40&md5=DOI:10.3897/zoologia.36.e30437>).

4 Osmanov, M.M. Hydrobiological Research of the Terek–Caspian Coastal Area [Tekst]: / M.M. Osmanov, F.S. Amaeva, A.A. Abdurakhmanova // Arid Ecosystems. – 2021. №11 (2), pp. 207-212. - (<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85106917700&doi=10.1134%2fS2079096121020128&partnerID=40&md5=DOI:10.1134/S2079096121020128>).

5 Aubakirova, G. Influence of water mineralization on zooplankton productivity in reservoirs of Akmola region [Tekst]: / G. Aubakirova, Z. Adilbekov, S. Narbayev // Periodico Tche Quimica. – 2020. № 17 (34), pp. 520-527. -(<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083258417&partnerID=40&md5=dde5be729e57f42c8baf24b4e029a99>).

6 Kuznecova, M.A. Metody bioindikacii vodnyh jekosistem [Tekst]: / M.A. Kuznecova, A. G. Ohupkin, G.V. SHurganova, G.A. JUlova // JEKologicheskij monitoring. CH.1. Metody biomonitoringa.

– N. Novgorod: Izd. NNGU, 1995. – S.76-141.

7 SHarapova, L.I. Metodicheskoe posobie pri gidrobiologicheskikh rybohozjajstvennyh issledovaniyah vodojomov Kazahstana (plankton, zoobentos) [Tekst]: / L.I. SHarapova, A.P. Falomeeva. – Almaty, 2006. - 27 s.

8 Opredelitel' presnovodnyh bespozvonochnyh Rossii i sopredel'nyh territorij [Tekst]: / pod red. S.JA. Calolihin. – SPb.: Nauka, 2000. - T.4. - 977 s.

9 Opredelitel' presnovodnyh bespozvonochnyh Rossii i sopredel'nyh territorij [Tekst]: / pod red. S.JA. Calolihin. – SPb.: Nauka, 2001. - T.5. - 825 s.

10 Kitaev, S.P. Osnovy limnologii dlja gidrobiologov i ihtiologov [Tekst]: / S.P. Kitaev. – Petrozavodsk: Karel'skij nauchnyj centr RAN, 2007. – 395 s.

СОСТОЯНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ РЕКИ ТОБОЛ

Куржыкаев Ж.К.¹, Баринова Г.К.²

*¹ТОО Казахский научно-производственный центр рыбного хозяйства,
Северный филиал, г.Нур-Султан, Казахстан*

*²Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина
г.Нур-Султан, Казахстан
gul_b83@mail.ru*

Аннотация

В статье определен видовой состав зоопланктона и бентосных организмов в реке Тобол. Было обследовано 6 станций на р.Тобол и оценено развитие кормовой базы. Всего за период исследований 2020 года отмечено 16 видов планктонных беспозвоночных и 30 видов бентосных организмов. Из коловраток наиболее широко распространенным видом является *B.angularis*, из ветвистоусых - *D.pulex*, из веслоногих ракообразных – *M.leuckarti* которые входят в состав зоопланктонного сообщества всех исследованных участков. Из бентосных организмов наиболее широко распространенными видами в реке Тобол являются *S.Plumosus* Linnaeus и *T.tibifex*. Высокое разнообразие организмов обеспечивается, прежде всего, значительной протяженностью реки, располагающейся в различных ландшафтных зонах и экологических условиях. В целом же следует отметить, что по развитию зоопланктона и зообентоса река Тобол является водоемом умеренного класса кормности и в соответствии со «шкалой трофности» С.П. Китаева относится к α-мезотрофным водоёмам.

Ключевые слова: зоопланктон; зообентос; кормовая база; численность; биомасса; мезотрофный.

THE STATE OF THE FEED BASE OF THE TOBOL RIVER

Kurzhykayev Zh.K.¹, Barinova G.K.²

*¹LLP «Fisheries Research and Production Center», Northern branch
Kenesary 43, 010000, Nur-Sultan, Kazakhstan*

*²S.Seifullin Kazakh Agro Technical University
Nur-Sultan, Kazakhstan
gul_b83@mail.ru*

Annotation

The article defines the species composition of zooplankton and benthic organisms on the Tobol river. 6 stations on the Tobol river were surveyed and the development of the feed base was evaluated. 16 species of planktonic invertebrates and 30 species of benthic organisms were observed during the research period in 2020. Of the rotifers, the most widespread species is *B.angularis*, of the branchous – *D.pulex*, of the oar-footed crustaceans – *M.leuckarti*, which are part of the zooplankton community of all the studied sites. Of the benthic organisms, the most widespread species in the Tobol river are

C. Plumosus Linnaeus and *T. tibifex*. In general, it should be noted that according to the development of zooplankton and zoobenthos, the Tobol river is a reservoir of a moderate feeding class and, in accordance with the "trophic scale", S.P. Kitaev belongs to α -mesotrophic reservoirs.

Key words: zooplankton; zoobenthos; food supply; abundance; biomass; mesotrophic.

[doi.org/10.51452/kazatu.2021.3\(110\).661](https://doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).661)

УДК 579.64-663(045)

КОНСОРЦИУМ МИКРООРГАНИЗМОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ

Кухар Е.В.¹, Исанов Т.Ш.²

¹Научно-исследовательская платформа сельскохозяйственной биотехнологии

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

kucharev@mail.ru

²ТОО «Scientific Industrial Enterprise» Altai Agro Farm LTD»

г. Актау, Казахстан

<https://orcid.org/0000-0002-0592-3782?lang=ru>

Аннотация

Разработка эффективных микробиологических препаратов для сельского хозяйства, представляющих из себя живые клетки микроорганизмов, отобранные по полезным свойствам, становится все более актуальной. Целью исследований являлось создание нового полифункционального консорциума микроорганизмов с высоким уровнем биологической активности, адаптированного к глубинному культивированию и пригодного к получению биопрепаратов.

В статье описываются этапы и результаты исследований по разработке нового полифункционального консорциума микроорганизмов «УМБК-1Т» с высоким уровнем биологической активности, характеризующегося постоянством состава популяции, адаптированного к глубинному культивированию.

Авторами изучены культурально-морфологические свойства микроорганизмов, проведено метагеномное NGS-секвенирование, сделан анализ генома, подобраны методы хранения консорциума микроорганизмов. Генетический анализ показал, что микробиом нового пробиотического препарата в основном состоит из микроорганизмов типа Firmicutes (96,42%). Доминирующими видами в сообществе являются *Lactobacillus hilgardii* – 18,02%, *L.camelliae* – 15,24%, *L.rhamnosus* – 11,66% и *S.cerevisiae* – 38,07%. Консорциум микроорганизмов УМБК-1Т депонирован в Коллекции микроорганизмов РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» КН МОН РК под номером РКМ 0862.

Ключевые слова: биопрепарат, дрожжи, консорциум, лактобактерии, микроорганизм, штамм

Введение

Микробиологические препараты, разрабатываемые для сельского хозяйства, представляют из себя живые клетки отобранных по полезным свойствам микроорганизмов, которые находятся или в культуральной жидкости, или адсорбированы на нейтральном носителе [1]. Существует огромное количество биопрепаратов, разработанных на основе консорциумов микроорганизмов с различной функциональной активностью. К примеру, некоммерческий бактериальный консорциум с преобладанием *Lactobacillus* (до 11,90%), испытывался в качестве биоудобрения для кукурузы (*Zea mays L.*). При этом бактерии, применяемые в качестве биоудобрения, имели лишь ограниченное влияние на относительную численность бакте-

риальных групп в невозделываемой или культивируемой почве с кукурузой [2].

Консорциум штаммов микроорганизмов *Bacillus subtilis B-5251*, *B. amyloliquefaciens B-11265*, *Trametes hirsuta F-302*, *Streptomyces fradiae AC-570*, *B. pasteurii B-10276*, *Exophiala lanigrum Y-748* в соотношении 1:1:1:0,5:0,5, соответственно, используется для получения биопрепарата активатора биодеструкции органических отходов животноводства и птицеводства [3].

Препараты для биоразложения углеводородов нефти, биологической очистки и рекультивации объектов от нефтяных загрязнений содержат консорциум штаммов мезофильных микроорганизмов *Pseudomonas fluorescens*

ГНПО ПЭ-Р-5, *P. putida* ГНПО ПЭ-Р-6, *P. aeruginosa* ГНПО ПЭ-Р-11, *P. species* ГНПО ПЭ-Р-14, *Rhodococcus erythropolis* ГНПО ПЭ-Р-9, *Rh. luteus* ГНПО ПЭ-Р-10, *Rh. species* ГНПО ПЭ-Р-12, *Rh. species* ГНПО ПЭ-Р-13, *B. subtilis* ГНПО ПЭ-В-7 [4].

На основе штамма *Lactobacillus rhamnosus* GG под названием *L. rhamnosus yoba 2012*, создан новый пробиотический состав двух молочнокислых бактерий, где штамм *S. thermophilus* C106 дополняет неспособность *L. rhamnosus yoba 2012* расти в молоке за счет разложения казеина и лактозы. Консорциум сухих заквасок молочнокислой бактерии *L. rhamnosus* GG со *S. thermophilus* обеспечивает размножение обоих штаммов в молоке и других пищевых матрицах [5].

Известно, что основным компонентом пробиотических препаратов или заквасок для получения пищевых продуктов, для сбраживания навоза от животных или помета птиц часто являются лактобактерии [6]. Их способность продуцировать широкий спектр метаболитов является определяющим фактором в установлении ассоциаций с взаимодействующей микробиотой [7].

Консорциум микроорганизмов, состо-

Материалы и методы исследований

Для анализа культурально-морфологических свойств проводили культивирование на средах МРС-1, МРС-4, агар Сабуро, ГМФ-агар, среда Кесслера.

Для анализа физиологических особенностей и изучения биохимических свойств применяли стандартные готовые среды Гисса с различными сахарами, молочный агар, бульон Сабуро.

Для анализа антагонистических свойств и выявления устойчивости к антибиотикам использовали среды АГВ, Сабуро, МРС-4 и МРС-1. Питательные среды готовили и стерилизовали согласно инструкции производителя.

Оценку адгезивных свойств лактобактерий осуществляли с помощью фотоколориметрического экспресс-метода [12]. Антагонистическую, антиоксидантную, антилизоцимную и протеолитическую активность, жизнеспособность, кислотоустойчивость и чувствительность к желчи изучали по [13].

ящий из штаммов *Bifidobacterium bifidum* 791, *B. longum* в-379м, *L. acidophilus* nk-1, *S. thermophilus* 132, используется для производства кисломолочных продуктов, сквашивает молоко за 6 ч при внесении 5% закваски и характеризуется способностью к выживанию и развитию в кишечнике человека на фоне антибиотикотерапии [8].

Консорциум микроорганизмов, входящих в состав биопрепарата «Байкал-ЭМ-1» содержит молочнокислые, фотосинтезирующие, азотфиксирующие бактерии, дрожжевые грибы. Основными компонентами биопрепарата являются молочнокислые бактерии *Lactobacillus spp.*, *Acetobacter spp.*, дрожжи-сахаромицеты, почвенные микроорганизмы [9]. Встречаются сообщения о разработке препаратов по аналогии с биопрепаратом «Байкал-ЭМ-1» с превосходным влиянием на рост комнатных растений [10].

Целью исследований является создание нового полифункционального консорциума микроорганизмов с высоким уровнем биологической активности, адаптированного к глубинному культивированию и пригодного к получению биопрепаратов.

Культивирование консорциума микроорганизмов проводили 48 часов при температуре – 37°C (для молочнокислых бактерий) и 28°C (для дрожжей).

Сравнительную генетическую идентификацию изучаемого консорциума микроорганизмов и биопрепарата «Байкал-ЭМ-1» проводили методом метагеномного NGS-секвенирования на приборе *MiSeqIllumina* [14, 15].

Лиофильное высушивание микроорганизмов проводили в защитной среде на обезжиренном молоке во флаконах, хранение осуществляли при температуре не выше 0 °С. Режим замораживания: объем по 1 см³, охлаждение до -70°C, затем высушивание, укупорка и хранение при -18 °С.

Криоконсервацию проводили в криозащитной среде, %: глицерин – 20, сахароза – 10, поливинилпирролидон – 10, растворитель – МРС-1 – 60.

Результаты

При изучении культурально-морфологических свойств микроорганизмов, входящих в состав консорциума отмечали следующее (рисунок 1):

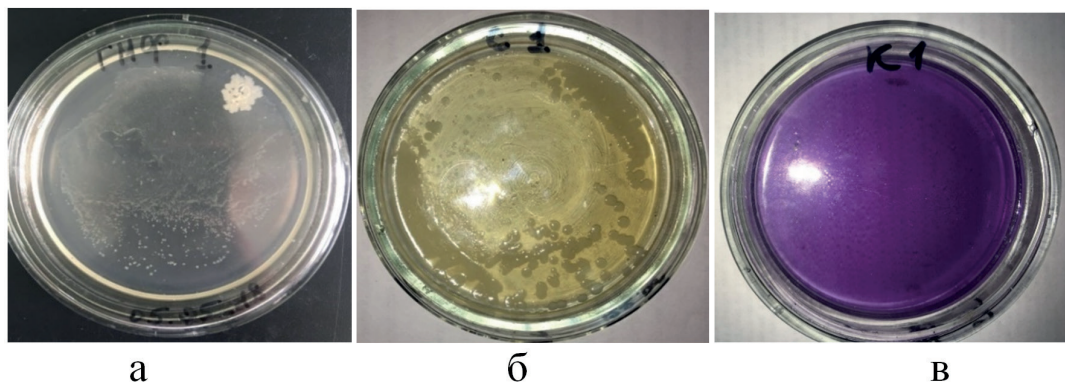


Рисунок 1 – Рост микроорганизмов консорциума UMBK-1Тна питательных средах: а) ГМФ, б) Сабуро, в) Кесслера

На ГМФ-агаре росли непрозрачные колонии белого цвета от 2 до 10 мм, гладкие и шероховатые, круглые, сложные либо амёбовидные, профиль плоский или бугристый, структура однородная или мучнистая; на среде Сабуро отмечается рост колоний бежевого цвета, матовых, с ровными краями; округлой формы; диаметром 2-3 мм, при открывании крышки появляется легкий квасной запах; на среде Кесслера – роста микроорганизмов нет. На среде МРС-4 образуются круглые колонии, края ровные, белого цвета, мягкой консистенции, выпуклые, не прозрачные, пигментов не образуют, диаметр колоний 1-2 мм; на среде МРС-1 колонии имеют свежий кисломолочный запах, вызывают помутнение столбика бульона, осадок белого цвета

Микроорганизмы консорциума сбраживают: арабинозу, целлибиозу, фруктозу, галактозу, лактозу, мальтозу, мелибиозу, маннозу, раффинозу, сахарозу; продуцируют молочную кислоту и этиловый спирт; разлагают казеин.

Антагонистическая активность, изученная методом отсроченного антагонизма, составляет, мм: *S. pyogenes* – 15, *P. vulgaris* – 20, *E. coli* – 20, *Salm. typhimurium* – 10, *Ser. marcescens* – 4. Консорциум микроорганизмов резистентен к канамицину, тетрациклину.

Максимальный показатель жизнеспособности штаммов лактобацилл консорциума составил $5,6 \times 10^8$ КОЕ/мл. Лактобациллы обладают антиоксидантной, антилизоцимной и протеолитической активностью; имеют высокую степень адгезивности со средним показателем адгезии 2,3. Консорциум сохраняет жизнеспособность (104 КОЕ/мл) при последовательном

действию кислоты и желчи; устойчив к действию 2-6% NaCl, в присутствии 20% желчи имеет показатель жизнеспособности 105 КОЕ/мл.

Условия культивирования для консорциума: оптимальное значение pH – 5,5-5,8, могут расти при pH 3,0; отношение к кислороду – микроаэрофилы.

С помощью технологии NGS-секвенирования на платформе *MiSeqIllumina* был проведен анализ ДНК, полученной непосредственно из препарата. Исследование метагеномного состава бактерий по этой методике был проведен без стадии культивирования. Для этого из образца напрямую выделяли всю геномную ДНК, которая была подвергнута анализу.

Была проведена генетическая идентификация всех присутствующих бактерий, в том числе и некультивируемых форм. В отличие от классического секвенирования по Сенгеру, NGS-платформы позволяют прочитывать миллионы небольших фрагментов ДНК параллельно, в результате чего получается огромное количество данных [15].

Фрагменты 16S rRNA гена секвенировали на платформе *MiSeqIllumina*. В результате таксономической классификации 98,88% микроорганизмов в образце были идентифицированы как относящиеся к царству бактерий, 1,12% – к другим царствам, что может быть связано с необходимостью подбора другой методики. В результате разделения идентифицированных бактерий на типы было установлено следующее соотношение: *Firmicutes* (96,42%), *Proteobacteria* (1,78%), неклассифицирова-

но 1,4%, другие филы 0,4%. На уровне класса 96,15% всех представителей консорциума были идентифицированы как *Bacilli*, из них 95,69% бактерий на уровне порядка определены как *Lactobacillales*. Классификация на уровне семейства определила таксономическую единицу бактерий *Lactobacillaceae* в 95,28%.

Генетическая характеристика консорциума микроорганизмов позволила выявить следующий состав:

- лактобациллы: *Lactobacillus paraffaraginis* – 3,59%, *L. camelliae* – 15,24%, *L. rhamnosus* –

11,66%, *L. hilgardii* – 18,02%, *.faeni* – 5,25%, *L. paracasei* – 3,09%, *L. zeae* – 0,92%, *L. brantae* – 0,66%, *L. parakefiri* – 1,0%, *L. thailandensis* – 0,49%, *L. casei* – 0,38%;

- другие бактериальные штаммы (*Pediococcus spp.*, *Alkalibacterium spp.*, *Acetobacter spp.*, *Facklamia spp.*, *Carnobacterium spp.*, *Citrobacterspp.*) – 1,64%.

- неклассифицируемые (*Unclassified*) дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* – 38,07% (рисунок 2).

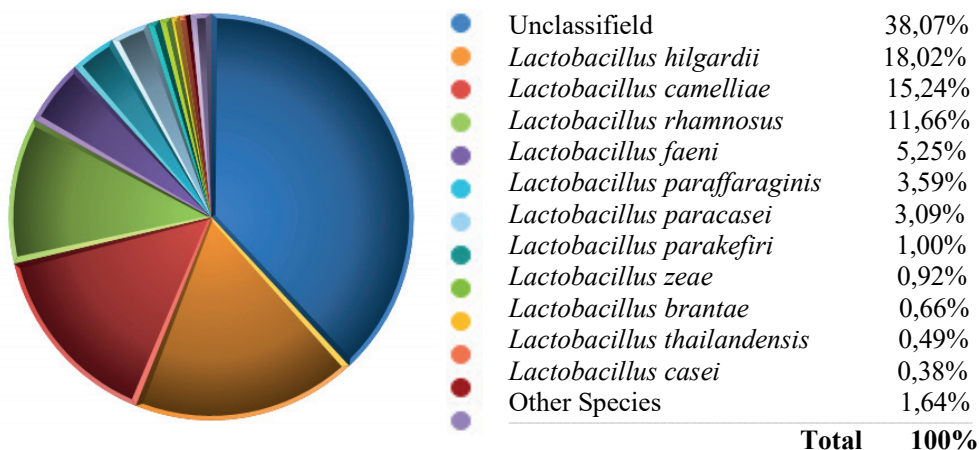


Рисунок 2 – Результаты прочтений генома консорциума на уровне видов

Таким образом, генетический анализ показал, что в микробиоменного пробиотического препарата доминирующими видами являются *L. hilgardii* – 18,02%, *L.camelliae* (15,24%), *L.rhamnosus*– 11,66% и *S.cerevisiae* – 38,07%.

Состав консорциума сравнивали с составом биопрепарата «Байкал-ЭМ-1», который, как известно, содержит молочнокислые, фотосинтезирующие, азотфиксирующие бактерии и дрожжи (таблица 1):

Таблица 1 – Процентная концентрация микроорганизмов в различных вариантах консорциума UMBK

№ п/п	Микроорганизм	Состав консорциума UMBK-1г	Состав консорциума Байкал-ЭМ-1
1	<i>Lactobacillus hilgardii</i>	18,02	1,58
2	<i>Lactobacillus camelliae</i>	15,24	3,99
3	<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	11,66	2,69
4	<i>Lactobacillus faeni</i>	5,25	1,36
5	<i>Lactobacillus paraffaraginis</i>	3,59	13,43
6	<i>Lactobacillus paracasei</i>	3,09	1,88
7	<i>Lactobacillus parakefiri</i>	1,00	-
8	<i>Lactobacillus zeae</i>	0,92	0,66
9	<i>Lactobacillus brantae</i>	0,66	0,59
10	<i>Lactobacillus thailandensis</i>	0,49	-
11	<i>Lactobacillus casei</i>	0,38	-
12	<i>Lactobacillus buchneri</i>	-	6,52

13	<i>Lactobacillus kisonensis</i>	-	1,77
14	<i>Lactobacillus japonicus</i>	-	0,74
15	<i>Lactobacillus pentosus</i>	-	0,41
16	<i>Lactobacillus fermentum</i>	-	0,39
17	<i>Acetobacter pasteurianus</i>	-	19,44
18	Другие штаммы бактерий	1,64	5,97
19	<i>Unclassified(Scerevisiae)</i>	38,07	39,28

Как видно из таблицы, в составе консорциума увеличена концентрация лактобацилл: *L.camelliae*– 15,24%, *L.rhamnosus*– 11,66%, *L.hilgardii*– 18,02%, что позволило усилить пробиотические свойства биопрепарата.

Хранение консорциума микроорганизмов УМБК в условиях лаборатории осуществляли под вазелиновым маслом при температуре -4° С в течение 8 месяцев на полужидкой среде МРС-4. Для длительного хранения в глицероле

Обсуждение полученных данных и заключение

В последние годы растет интерес к «органической» сельскохозяйственной продукции, получаемой без применения каких-либо искусственных, химических препаратов, используемых в современном агробизнесе для повышения продуктивности производства. Одним из развивающихся направлений в этой сфере является разработка и использование биопрепаратов на основе микроорганизмов с ценными свойствами. Рынок предоставляет целый ряд коммерческих биопрепаратов, включающих один или несколько штаммов микроорганизмов с полезными свойствами [16].

Большой интерес с точки зрения пролонгированного действия вызывают биопрепараты, представляющие собой симбиоз микроорганизмов, способных в результате взаимодействия длительное время поддерживать свою активность в почве, ризосфере, организме животных и в помещениях [17].

Предлагаемый консорциум микроорганизмов создан по аналогии с био-препаратами, содержащими эффективные микроорганизмы (ЭМ). Создателем и разработчиком ЭМ-технологии является японский ученый Теруо Хига, обнаруживший, что аэробные и анаэробные микроорганизмы могут находиться в симбиозе, проделывая при этом полезную работу [18]. В Казахстане ЭМ-технологии активно апробировались на базе Северо-Казахстанско-

подобрали температурный режим минус 80°С, который рекомендован для хранения молочнокислых микроорганизмов в течение 10 лет без потери биологических свойств.

Полученный консорциум микроорганизмов депонирован в Коллекции микроорганизмов РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» КН МОН РК под коллекционным номером RKM 0862.

го НИИ животноводства и растениеводства для ускорения созревания перегноя и утилизации куриного помета; приготовления подстилки в свиноводстве; снижения смертности молодняка всех разновидностей сельского скота; увеличения удоев; очистки водоемов в местах разведения рыбной продукции; обеззараживания мест содержания животных [19].

В ходе предыдущих исследований сотрудниками лаборатории ТОО «Altai AgroFarm LTD» была подобрана ассоциация одиннадцати штаммов рода *Lactobacillus* и других микроорганизмов, обладающих пробиотической, антагонистической, высокой метаболической активностью, проявляющих неодинаковую активность по отношению к субстрату и условиям внешней среды (температура окружающей среды, pH загрязненной окружающей среды, источник азота, углеводов, углеводов и др.). Селекцию отобранных штаммов консорциума, которые выделялись из кисломолочных продуктов, содержимого кишечника новорожденных животных, почвенной микробиоты, проводили по физиолого-биохимическим свойствам, по свойствам, характеризующим лечебно-профилактическое действие, по производственно-ценным свойствам.

Предлагаемый консорциум «УМБК-1Т» не содержит *Acetobacter pasteurianus*, плесневый грибок *Alternaria spp.*, которые встречаются в пре-

парате «Байкал-ЭМ-1». Ряд штаммов бактерий рода *Lactobacillus spp.* (*L.buchneri*, *L.kisonensis*, *L.japonicus*, *L.pentosus*, *L.fermentum*) и *Acetobacter spp.* не использованы для введения в состав консорциума. Введены штаммы *L.parakefiri*, *L.thailandensis*, *L.casei*, которые, как известно, отличаются наличием пробиотических свойств. Более чем в 3 раза снижена концентрация других видов микроорганизмов: *Pediococcus spp.*, *Alkalibacterium spp.*, *Acetobacter spp.*, *Facklamia spp.*, *Carnobacterium spp.*, *Citrobacter spp.* [20].

Консорциум микроорганизмов «Универсальная микробиологическая культура»-*Lactobacillus spp.* UMBK-1T используется для повышения эффективности использования кормов в животноводстве и нормализации работы желудочно-кишечного тракта животных [21]; для повышения урожайности комнатных, сельскохозяйственных и лесных культур [22]; для очистки и разделения нефтешламных загрязнений [23].

Таким образом, в процессе работы разра-

ботан новый полифункциональный консорциум микроорганизмов «UMBK-1T» с высоким уровнем биологической активности, с постоянством состава популяции, адаптированный к глубинному культивированию.

Генетическая идентификация метагеномным NGS-секвенированием показала, что микробиом пробиотического препарата UMBK-1T состоит из микроорганизмов типа Firmicutes (96,42%) с доминированием *Lactobacillus hilgardii* – 18,02%, *L.camelliae* – 15,24%, *L.rhamnosus* – 11,66% и *S.cerevisiae* – 38,07%.

Консорциум микроорганизмов UMBK-1T депонирован в Коллекции микроорганизмов РГП «РКМ» КН МОН РК под номером RKM 0862.

Конфликт интересов.

Авторы не имеют конфликтов интересов.

Связь с другими НИР.

Работа проводилась в 2017-2020 гг. по заказу ТОО «Scientific Industrial Enterprise» Altai Agro Farm LTD».

Список литературы

- 1 Saduakhasova S. Antioxidant activity of the probiotic consortium in vitro [Текст] / A/ Kushugulova, S. Kozhakhmetov, G. Shakhbayeva, I. Tynybayeva, T. Nurgozhin, Z. Zhumadilov // Cent Asian J Glob Health. 2014 Jan 24;2(Suppl):115. doi: 10.5195/cajgh.2013.-115.
- 2 Afanador-Barajas. Impact of a bacterial consortium on the soil bacterial community structure and maize (*Zea mays*L.) cultivation [Текст] / L.N. Afanador-Barajas, Y.E. Navarro-Noya, M.L. Luna-Guido, L. Dendooven. - Sci Rep.– 2021. – Vol.11. – P. 13092.
- 3 Заявка 2014116492А Российская Федерация. МПК C12N1/14, A61K39/00. Биопрепарат-активатор биодиструкции органических отходов животноводства и птицеводства, консорциум штаммов микроорганизмов, используемый для получения биопрепарата, и способ его получения [Текст]/ Королева О.В., Леонова М.Я., Снегирев Д.В., Майструк И.В.; заявитель: ООО «Велес». – 2014116492/10; заявл. 24.04.2014; опубл. 27.10.2015. – Бюлл. №30. - 2 с.
- 4 Патент 20407 Республика Казахстан, МПК C12N1/20; C12R1/39. Консорциум штаммов мезофильных микроорганизмов [Текст]/ патентообл.: ГНПОПЭ «Казмеханообр». – №2006/1089.1; заявл. 03.10.2006; опубл. 15.02.2011. – Бюлл. №2.
- 5 Kort R. A novel consortium of *Lactobacillus rhamnosus* and *Streptococcus thermophilus* for increased access to functional fermented foods [Текст] / R. Kort, N. Westerik, L.M. Serrano, F.P. Douillard, W. Gottstein, I.M. Mukisa, C.J. Tuijn, L. Basten, B. Hafkamp, W.C. Meijer, B. Teusink, W. M. de Vos, G. Reid & W. Sybesma // Microb Cell Fact.– 2015. – Vol.14. – P. 195.
- 6 Bintsis Th. Lactic acid bacteria as starter cultures: An update in their metabolism and genetics // J. AIMS Microbiology. – 2018. – 4(4): 665-684.
- 7 García C. Liquid-phase food fermentations with microbial consortia involving lactic acid bacteria: A review [Текст] / C. García, M. Rendueles, M. Díaz // Food Research International, Vol. 119. – 2019. – P. 207-220.
- 8 Патент 2454460 Российская Федерация. МПК C12N1/20, A23C9/123, A23C9/12. Консорциум микроорганизмов, состоящий из штаммов *Bifidobacterium bifidum* 791, *Bifidobacterium longum* B-379M, *Lactobacillus acidophilus* NK-1, *Streptococcus thermophilus* 132, используемый для про-

изводства кисломолочных продуктов [Текст]/ Раскошная Т.А., Рожкова И.В., Семенихина В.Ф., Харитонов В.Д.; заявит. и патентообл.: ГНУ «ВНИИ молочной промышленности», Учреждение РАН Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН. – №2010146584/10; заявл. 17.11.2010; опубл. 27.06.2012.

9 Дегтярева И.А. Оценка эффективности жидких форм биопрепаратов [Текст] / И.А. Дегтярева, Д.А. Яппаров, А.Я. Хидиятуллина, С.К. Зарипова // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2013. – №3. [Электрон. ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/> (дата обращения: 01.08.2021).

10 Махамбетов И.М. Изучение микробного состава закваски «УМБК» [Текст]/ И.М. Махамбетов, Е.В. Кухар, А.Д. Жумагалиев // Мат. конф. «Сейфуллинские чтения – 14». – Астана, 2018. – Т.2, Ч.1. – С. 195-198.

11 Behjati S. What is next generation sequencing? [Текст]/ Behjati S., Tarpey P.S.//Archives of Disease in Childhood. – 2013. – V. 98(6). – P. 236-238.

12 Пат. № 2360969 Российская Федерация. МПК G01N33/483, C12Q1/02. Способ определения бактериофиксирующей активности эритроцитов [Текст]/ В.Е. Романов, А.Г. Ивонин, А.Л. Бондаренко. – 2007141246/13; заявл. 06.11.2007; опубл. 20.05.2009, Бюл. № 11. – 11 с.; илл.

13 Yerlikaya O. Starter cultures used in probiotic dairy product preparation and popular probiotic dairy drinks. Food Science and Technology [online] [Текст]/ O. Yerlikaya 2014, v. 34, n. 2. <https://doi.org/10.1590/fst.2014.0050>.

14 Ребриков Д.В. NGS высокопроизводительное секвенирование [Текст]/. – М.: БИНОМ, 2014. – 228 с.

15 Кухар Е.В. Результаты NGS-секвенирования консорциума микроорганизмов нового пробиотического препарата [Текст]/ Кухар Е.В., Даугалиева С.Т., Исанов Т.Ш. // Мат. Межд. научно-практ. конф. – Нур-Султан, 2019. – С. 78-79.

16 Тихонович И.А. Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве) [Текст]/ И.А. Тихонович, А.П. Кожемяков, В.К. Чеботарь. – М., 2005. – 154 с.

17 Hatti-Kaul R. Lactic acid bacteria: from starter cultures to producers of chemicals [Текст]/ R. Hatti-Kaul, L. Chen, T. Dishisha, H. El Enshasy // FEMS Microbiology Letters. – 2018. – Vol. 365, Iss. 20. – P. 213. <https://doi.org/10.1093/femsle/fny213>

18 Higa, T. Effective microorganisms: A biotechnology for mankind [Текст]/ In J.F. Parr, S.B. Hornick, and C.E. Whitman (ed.) Proceedings of the First International Conference on Kyusei Nature Farming. U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., USA. – 1991. – P. 8-14.

19 Минжасов К.И. ЭМ-технология в животноводстве [Текст]/ К.И. Мин-жасов, Н.П. Иванов, А.А. Новицкий, М.Р. Алимбаева // ОмГТУ. 2014. №6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/em-tehnologiya-v-zhivotnovodstve> (дата обращения: 08.08.2021).

20 Пат. 35149 Республика Казахстан, МПК C12N 1/14 A61K 39/00. Консорциум микроорганизмов, используемый для получения полифункциональных биопрепаратов с биологической активностью [Текст]/ Исанов Т.Ш., Кухар Е.В., Шерьязданова Т.Т., Исанов М.Ш.; заявит. и патентообл.: Исанов Т.Ш.; №2020/0135.1, заявл. 26.02.2020; опубл. 18.06.2021.; 15 с.; илл.

21 Пат. 35268 Республика Казахстан, МПК A61K 39/00 C12N 1/14. Пробиотический препарат [Текст]/ Кухар Е.В., Курманов Б.А., Исанов Т.Ш.; заявит. и патентообл.: Кухар Е.В., Курманов Б.А., Исанов Т.Ш.; №2020/0477.1, заявл. 16.07.2020; опубл. 03.09.2021; 17 с.; илл.

22 Кабанова С.А. Опыт интенсивного выращивания однолетних сеянцев сосны обыкновенной в Павлодарской области Республики Казахстан [Текст]/ С.А. Кабанова, М.А. Данченко, И.С. Кочегаров, А.Н. Кабанов // Лесной журнал. – 2019. – №6. – С. 104-117.

23 Пат. 35103 Республика Казахстан, МПК B09C 1/10, B09C 1/00. Способ биоремедиации нефтезагрязненных почв [Текст]/ Исанов Т.Ш., Кенжетаев Г.Ж., Боранбаева А.Н., Койбакова С.Е., Сырлыбекқызы С., Исанов М.Ш., Шерьязданова Т.Т., Куандыков Б.М.; заявит. и патентообл.: Исанов Т.Ш.; №2020/0141.1, заявл. 27.02.2020; опубл. 04.06.2021.- 5 с.; илл.

References

- 1 Saduakhasova S. Antioxidant activity of the probiotic consortium in vitro [Текст] / A/ Kushugulova, S. Kozhakhmetov, G. Shakhbayeva, I. Tynybayeva, T. Nurgozhin, Z. Zhumadilov // Cent Asian J Glob Health. 2014 Jan 24;2(Suppl):115. doi: 10.5195/cajgh.2013.-115.
- 2 Afanador-Barajas L.N. Impact of a bacterial consortium on the soil bacterial community structure and maize (*Zea mays* L.) cultivation [Текст] / L.N., Afanador-Barajas, Y.E., Navarro-Noya, M.L., Luna-Guido, L. Dendooven // Sci Rep. – 2021. – Vol. 11. – P. 13092.
- 3 Zayavka 2014116492A Rossiiskaya Federaziya. MPK C12N1/14, A61K39/00. Biopreparat-aktivator biodistrukcii organicheskikh othodovzhivotnovodstva i pticevodstva, konsorciumshtammov mikroorganizmov, ispolzuemyi dlya polucheniya bioprparata, isposob ego polucheniya [Текст] / Koroleva O.V., Leonova M.Ya., Snegerev D.V., Mastruk I.V.; zayavitel: OOO «Veles». – №2014116492/10; zayavl. 24.04.2014; opubl. 27.10.2015. – Byull. №30.
- 4 Pat. 20407 Respublika Kazachstan. MPK C12N1/20; C12R1/39. Konsortium shtammov mezophilnyh mikroorganizmov [Текст] / Patentoobl.: GNPOPE «Kazmechanoobr». – №2006/1089.1; zayavl. 03.10.2006; opubl. 15.02.2011. – Byull. №2.
- 5 Kort R. A novel consortium of *Lactobacillus rhamnosus* and *Streptococcus thermophilus* for increased access to functional fermented foods [Текст] / R. Kort, N. Westerik, L.M. Serrano, F.P. Douillard, W. Gottstein, I.M. Mukisa, C.J. Tuijn, L. Basten, B. Hafkamp, W.C. Meijer, B. Teusink, W. M. de Vos, G. Reid & W. Sybesma. // Microb Cell Fact. – 2015. – Vol. 14. – P. 195.
- 6 Bintsis Th. Lactic acid bacteria as starter cultures: An update in their metabolism and genetics [Текст] / Th. Bintsis // J. AIMS Microbiology. – 2018. – 4(4): 665-684.
- 7 García C. Liquid-phase food fermentations with microbial consortia involving lactic acid bacteria: A review [Текст] / C. García, M. Rendueles, M. Díaz // Food Research International. – Vol. 119. – 2019. – P. 207-220.
- 8 Pat. 2454460 Rossiiskaya Federaziya. MPK C12N1/20, A23C9/123, A23C9/12. Konsortium mikroorganizmov, sostoyaschiyi iz shtammov *Bifidobacterium bifidum* 791, *Bifidobacterium longum* B-379M, *Lactobacillus aci-dophilus* NK-1, *Streptococcus thermophilus* 132, ispolzuemyi dlya proizvodstva kislomolochnyh produktov [Текст] / Raskoshnaya T.A., Rozhkova I.V., Semenhina V.F., Haritonov V.D.; zayavitel: ipatentoobl.: GNU «VNII molochnoi promyshlennosti», Uchrezhdenie RAN Institut obschei genetiki im. N.I.Vavilova PAN. – №2010146584/10; zayavl. 17.11.2010; opubl. 27.06.2012.
- 9 Degtyareva I.A. Ozenka effektivnosti zhidkih form biopreparata [Текст] / I.A. Degtyareva, D.A. Yapparov, A.Ya. Chidiyatullina, S.K. Zaripova // Uchenye zapiski KGAVM im. N.E. Bauman. – 2013. – №3. [Elektronniy resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/> (Data obrascheniya: 01.08.2021).
- 10 Machambetov I.M. Izuchenie mikrobnogo sostava zakvaski «UMBK» [Текст] / I.M. Machambetov, E.V. Kukhar, A.D. Zhumagaliev // Mat. konf. «Seifullinskie chteniya – 14». – Astana, 2018. – T.2, Ch.1. – S. 195-198.
- 11 Behjati S. What is next generation sequencing? [Текст] / S. Behjati, P.S. Tarpey // Archives of Disease in Childhood. – 2013. – V. 98(6). – P. 236-238.
- 12 Pat. 2360969 Rossiiskaya Federaziya. MPK G01N33/483, C12Q1/02. Sposob opredeleniya bakteriofiksiruyushey aktivnosti eritrocitov [Текст] / V.E. Ro-manov, A.G. Ivonin, A.L. Bondarenko. – 2007141246/13; zayavl. 06.11.2007; opubl. 20.05.2009, Bul. № 11. – 11 s. ill.
- 13 Yerlikaya O. Starter cultures used in probiotic dairy product preparation and popular probiotic dairy drinks. Food Science and Technology [online] [Текст] / O. Yerlikaya 2014, v. 34, n. 2. <https://doi.org/10.1590/fst.2014.0050>.
- 14 Rebrikov D.V. NGS vysokoproizvoditelnoe sekvenirovanie [Текст] / D.V. Rebrikov. – M.: BINOM, 2014. – 228 s.
- 15 Kukhar E.V. Rezultaty NGS-sekvenirovaniya konsorcium mikroorganizmov novogo probioticheskogo preparata [Текст] / E.V. Kukhar, S.T. Daugalieva, T.Sh. Issanov / Mat. Mezhd. nauchno-prakt. konf. – Nur-Sultan, 2019. – S. 78-79.
- 16 Tihonovizh I.A. Biopreparaty vselskom chozyaistve (Metodologiya i praktika primeneniya

mikroorganizmov vrasteniyevodstve i kornoproizvodstve) [Tekst]/ I.A. Tihonovizh, A.P. Kozhemyakov, V.K. Chebotar. – M., 2005. – 154 s.

17 Hatti-Kaul R. Lactic acid bacteria: from starter cultures to producers of chemicals [Tekst]/ R. Hatti-Kaul, L. Chen, T. Dishisha, H. El Enshasy // FEMS Microbiology Letters. – 2018. – Vol. 365, Iss. 20. – P. 213.

18 Higa T. Effective microorganisms: A biotechnology for mankind [Tekst]/ T. Higa. - 1991. - P. 8-14. / In J.F. Parr, S.B. Hornick, and C.E. Whitman (ed.) Proceedings of the First International Conference on Kyusei Nature Farming. U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., USA.

19 Minzhasov K.I. EM-technologiya v zhitovnovodstve [Tekst]/ K.I. Minzhasov, N.P. Ivanov, A.A. Novickii, M.R. Alimbaeva // OmGTU. – 2014. – №6. [Elektronniy resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/em-tehnologiya-v-zhitovnovodstve> (Data obrascheniya: 08.08.2021).

20 Pat. 35149 Respublika Kazachstan. Konsorcium mikroorganizmov, ispolzuemyi dlya polucheniya polifunktsionalnykh biopreparatov s biologicheskoi aktivnost'yu [Tekst]/ Issanov T.Sh., Kukhar E.V., Sheryazdanova T.T., Issanov M.Sh.; zayavitel ipatentoobl.: Issanov T.Sh.; №2020/0135.1, zayavl. 26.02.2020; opubl. 18.06.2021.; 15 s.; ill.

21 Pat. RK №35268 Respublika Kazachstan. Probioticheskiy preparat [Tekst]/ Kukhar E.V., Kurmanov B.A., Issanov T.Sh.; zayavitel i patentoobl.: Kukhar E.V., Kurmanov B.A., Issanov T.Sh.; №2020/0477.1, zayavl. 16.07.2020; opubl. 03.09.2021.; 17 s.; ill.

22 Kabanova S.A. Opyt intensivnogo vyraschivaniya odnoletnih ceyancev sosny obyknovennoiv Pavlodarskoi oblasti Respubliki Kazachstan [Tekst]/ S.A. Kabanova, M.A. Danchenko, I.S. Kochegarov, A.N. Kabanov // Lesnoizhurnal. – 2019. – №6. – С. 104-117.

23 Pat. 35103 Respublika Kazachstan. Sposob bioremediacii neftezagryaznennykh pochv [Tekst]/ Issanov T.Sh., Kenzhetayev G.Zh., Boranbayeva A.N., Koibakova S.Ye., Syrlybekkyzy S., Issanov M.Sh., Sheryazdanova T.T., Kuandykov B.M.; zayavitel i patentoobl.: Issanov T.Sh.; №2020/0141.1, zayavl. 27.02.2020; opubl. 04.06.2021. - 5 s.; ill.

Благодарность

Авторы выражают благодарность сотрудникам лаборатории химических и молекулярно-генетических методов исследования и анализа ТОО «НПЦ «Микробиологии и вирусологии», ТОО «КазНИИЛХА им. А.Н. Букейхана», КГУТИ им. Ш.Есенова, ТОО «Stientific Industrial Enterprise» Altai Agro Farm LTD», НАО «КазАТУ им. С.Сейфуллина» за помощь и участие в получении результатов.

ПОЛИФУНКЦИОНАЛДЫ БИОПРЕПАРАТТАР АЛУ ҮШІН ҚОЛДАНЫЛАТЫН МИКРООРГАНИЗМДЕР КОНСОРЦИУМЫ

Е. В. Кухар¹, Т. Ш. Исанов²

*¹С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Ауылшаруашылығы биотехнологиясы ғылыми-зерттеу платформасы
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан,
kucharev@mail.ru*

*²«Stientific Industrial Enterprise» Altai Agro Farm LTD» ЖШС
Ақтау қ., Қазақстан*

Түйін

Ауыл шаруашылығы қажеттіліктері үшін пайдалы қасиеттері бойынша іріктеліп, таңдалған микроорганизмдердің тірі жасушалары ретіндегі тиімді микробиологиялық препараттарды айқындап, ғылыми құрастырымдар түрінде ұсыну өзекті мәселе болып табылады. Зерттеудің мақсаты жаңа жоғары биологиялық белсенділік деңгейіндегі, терең өсінділеу жағдайларына бейімделген және биопрепараттар алуға жарамды полифункционалды микроорганизмдер консорциумын құрастыру.

Мақалада терең өсінділеуге бейімделген туыстастықтың тұрақты құрамда болуымен сипат-

талатын жоғары биологиялық белсенділік деңгейіне ие жаңа «УМБК-1Т» полифункционалды микроорганизмдер консорциумын құрастыру бойынша зерттеу жұмыстарының кезеңдері мен зерттеу нәтижелері баяндалған.

Авторлар микроорганизмдердің өсінділік-морфологиялық қасиеттерін зерттеген, метагеномды NGS-секвенирлеу өткізген, геномға талдаулар жасаған, микроорганизмдер консорциумын сақтау әдістерін таңдап, ұсынған. Генетикалық талдаулар жаңа пробиотикалық препараттың микробиомы негізінен Firmicutes типіндегі микроорганизмдерден тұратынын көрсеткен (96,42%). Қауымдастықтағы доминантты түрлерге жататыны *L. hilgardii* – 18,02%, *L. camelliae* – 15,24%, *L. rhamnosus* – 11,66% және *S. cerevisiae* – 38,07%. Аталған УМБК-1Т микроорганизмдер консорциумы ҚР БЖҒМ ҒК «Республикалық микроорганизмдер жинағы» РМК РКМ 0862 номері түрінде депонирленген.

Кілт сөздер: биологиялық өнім, ашытқы, консорциум, лактобактериялар, микроорганизм, штамм

CONSORTIUM OF MICROORGANISMS USED TO OBTAIN POLYFUNCTIONAL BIOPREPARATIONS

E.V. Kukhar¹, T.Sh. Isanov²

¹Agricultural Biotechnology Research Platform

Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin

Nur-Sultan, Kazakhstan

kucharev@mail.ru

²LLT "Scientific Industrial Enterprise" Altai Agro Farm LTD",

Aktau, Kazakhstan

Abstract

It is becoming more urgent to develop adequate microbiological preparations for agriculture, representing themselves as living cells of microorganisms. The study aimed to create a new multifunctional consortium of microorganisms with a high level of biological activity, adapted to deep cultivation and suitable for obtaining biological products.

The article describes the stages and results of research on developing a new multifunctional consortium of microorganisms "UMBK-1T" with a high level of biological activity, characterized by the constancy of the composition of the population, adapted to submerged cultivation.

The authors studied microorganisms' cultural and morphological properties, carried out metagenomic NGS sequencing, analyzed the genome, and selected storage methods for a consortium of microorganisms. Genetic analysis showed that the microbiome of the new probiotic preparation mainly consists of microorganisms of the Firmicutes type (96.42%). The dominant species in the community are *L. hilgardii* - 18.02%, *L. camelliae* - 15.24%, *L. rhamnosus* - 1.66 and *S. cerevisiae* - 38.07%. The consortium of microorganisms UMBK-1T has been deposited in the Collection of Microorganisms of the Republican State Enterprise "Republican Collection of Microorganisms" of the KN MES RK under the number RKM 0862.

Keywords: biological product, yeast, consortium, lactobacilli, microorganism, strain

doi.org/10.51452/kazatu.2020.3(110).641

ЭОЖ639.2/.3

"КӨКШЕТАУ" МҰТП СУ АЙДЫНДАРЫНДАҒЫ БАЛЫҚТАР ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫ

А.В. Шуткараев¹, А.С. Асылбекова²

¹*Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы ЖШС,
Солтүстік филиалы, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан*

²*С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: gamily-05@mail.ru*

Түйін

Бұл мақалада "Көкшетау" МҰТП су айдындарындағы балықтар популяциясының динамикасын зерттеу нәтижелері келтірілген. 4 су айдыны (Зеренді, Имантау, Лобаново, Шалқар) және балықтың 9 түрі зерттелді. Биологиялық көрсеткіштер динамикасында бәсекелестік аясында қорек ресурстарының жетіспеушілігімен байланысты тортаның баяу өсуі байқалады, белгілі бір қартаю тыран мен оңғақ популяциясында байқалады, бозша мөңкеде өте қанағаттанарлық көрсеткіштерге ие, тұқы, кәдімгі шортан және ақсақалар оң динамикаға ие болды. Кәдімгі алабұғаның биологиялық көрсеткіштерінің динамикасы әртүрлі бағытта, Шалқар көлінде олар басқа су айдындарымен салыстырғанда жоғары болды, Зеренді көлінде тиісінше балық аулаудың іске қосылуынан туындаған біршама теріс үрдіс байқалды. Жастық құрамы динамикасында торта, тыран және кәдімгі шортан өте тұрақты популяцияға ие болды, ал оңғақ және бозша мөңке популяциясы салыстырмалы түрде тұрақты күйде екендігі анықталды. Тұқы мен ақсақалар популяциясының жағдайы балықтандыруға байланысты. Зерттеу нәтижелері бойынша "Көкшетау" МҰТП су айдындарында әуесқойлық аулауды, өсімін молайту мақсатында балық аулауды ұйымдастыру ұсынылады, сондай-ақ мелиоративтік аулауды жүргізу қажеттілігі анықталды.

Кілт сөздер: "Көкшетау" МҰТП, популяция динамикасы, биологиялық көрсеткіштері, жастық құрамы, Фультон бойынша қондылығы, балық, ихтиофауна

Кіріспе

Ерекше қорғалатын табиғи аумақтарда орналасқан көлдер ұзақ уақыттан бері рекреациялық және бальнеологиялық мақсаттарда қолданылады. Көлдердің табиғи байлығы кеңінен қолданылғанына қарамастан, олар әлі де жеткілікті зерттелген жоқ. Ұлттық парктер мен қорықтардың өздері көлдерді зерттеу және олардың режимін жүйелі бақылау шеңберінен аспады, тек кейбір жағдайларда ғана балық шаруашылығы саласындағы биотехникалық іс-шараларға байланысты қажеттілігі туындаған арнайы гидробиологиялық жұмыстар жүргізілді [1-2].

Осы су айдындарының ихтиофауналарын құнды балық түрлерімен түрлендіруге бірнеше

рет әрекет жасалды. 1959 жылдан бастап қазіргі уақытқа дейін көлдерге әртүрлі балық түрлері (тұқылар, ақсақалар, өсімдікқоректі балық түрлері және т.б.) жіберіліп тұрады. Қазіргі уақытта, жоғарыда айтылғаннан басқа, ерекше қорғалатын табиғи аумақта орналасқан көлдер табиғи кешендерді көп салалы пайдалануға арналған. Табиғи кешендегі қорықтық режим мен тепе-теңдікті сақтау үшін биотоптың жағдайын үнемі бақылау және экожүйедегі табиғи процестердің барысын зерттеу қажет [3-6].

Зерттеудің мақсаты "Көкшетау" МҰТП су айдындарындағы балықтар популяциясының динамикасын зерттеу болып табылады.

Материалдар және зерттеу әдістері

Ғылыми зерттеулер 2019-2020 жылдар аралығында "Көкшетау" МҰТП су айдында-

рында жүргізілді. Мемлекеттік ұлттық табиғи парктің 4 көлі (Зеренді, Имантау, Лобаново,

Шалқар) зерттелді.

Ихтиофаунаны зерттеу үшін 20-дан 70 мм-ге дейінгі торлы желбезекті аулармен балық аулау жүргізілді. Материалды өңдеу далалық және зертханалық жағдайда да жүргізілді. Балықтардың таксономиялық бірілігі «Рыбы Казахстана» жинағы бойынша келтірілді [7-9]. Нұсқаулыққа сәйкес балықтың түрлілік тиістілігі анықталды, олардың саны (түрлері

бойынша) есептелді, құйрық жүзбеқанатсыз ұзындығы мен дене салмағы өлшенді (Q и q), жынысы мен қондылығы анықталды. Зертханалық жағдайда жұмыс істеу үшін сынамалар белгіленіп 10 % формалин ерітіндісінде бекітілді. Балық жасы нұсқауларға сай қабыршақ және желбезек қақпағынан анықталды [10].

Зерттеу нәтижелері

Зерттелген су айдындарында 4 тұқымдастан балықтың 9 түрі зерттелді. Ұлттық парктің су айдындарында кеңінен тұқы тұқымдасы келтірілген (5 түрі тіркелді), ақсақалар тұқымдасынан – 2 түрі, алабұғалардан – 1 түрі, шортандардан – 1 түрі анықталды (1-кесте).

1-кесте – «Көкшетау» МҰТП көлдерінің ихтиофаунасының түрлік құрамының сипаттамасы

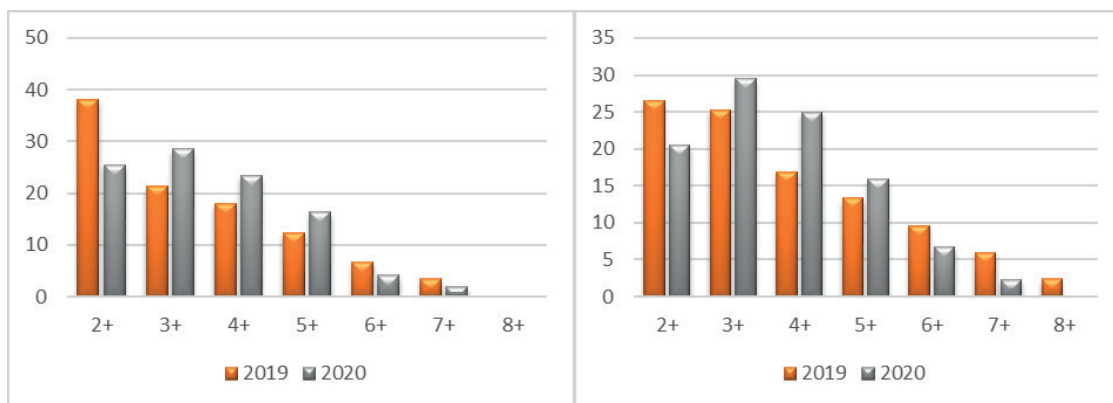
Түр	Сипаттама	Популяция жағдайы
Шортандар тұқымдасы – Esocidae		
Кәдімгі шортан <i>Esox lucius</i> (L.)	Кәсіптік, аборигенді	Саны аз түр
Тұқылар тұқымдасы – Cyprinidae		
Торта <i>Rutilus rutilus</i> (L.)	Кәсіптік, аборигенді	Жаппай түр
Оңғақ <i>Tincatinca</i> (L.)	Кәсіптік, аборигенді	Саны аз түр
Тыран <i>Abramis brama</i> (L.)	Кәсіптік, акклиматизант	Саны аз түр
Бозша мөңке <i>Carassius gibelio</i> (Bloch)	Кәсіптік, аборигенді	Жаппай түр
Тұқы (сазан) <i>Cyprinus carpio</i> (L.)	Кәсіптік, акклиматизант	Саны аз түр
Алабұғалар тұқымдасы - Percidae		
Кәдімгі алабұға <i>Percfluviatilis</i> L.	Кәсіптік, аборигенді	Жаппай түр
Ақсақалар тұқымдасы - Coregonidae		
Көкшұбар <i>Coregonus albula</i>	Кәсіптік, акклиматизант	Жаппай түр
Пелядь <i>Coregonus peled</i> (G.)	Кәсіптік, акклиматизант	Саны аз түр

Торта балығы Зеренді және Имантау көлдерінің аборигенді түрі болып саналады. 2 жыл ішіндегі биологиялық көрсеткіштердің динамикасы іс жүзінде көрінбейді (2-кесте).

2-кесте - Тортаның биологиялық көрсеткіштерінің динамикасы

Жыл	Орташа ұзындығы, см	Орташа салмағы, г	Фультон бойынша қондылық	Орташа жасы
Зеренді көлі				
2019	15,6	90	1,85	3,4
2020	16,0	98	2,03	3,5
Имантау көлі				
2019	16,4	106	1,84	3,8
2020	16,2	107	2,08	3,7

Қондылық коэффициентінің төмендегені байқалады, бұл қоректік қорды пайдаланушылардың көптігіне байланысты қорек жетіспеушілігінен болуы мүмкін. Алайда, жастық құрылымында салыстырмалы түрде өнімді генерациялар байқалады (1-сурет).



Зеренді көлі

Имантау көлі

1-сурет - Торта популяциясының жастық құрамының динамикасы, %

Генерациялық құрылымның негізін уылдырық шашу тобына кіретін кәсіптік топты ең жақында толықтырған дарақтар құрайды.

Торта балықтары салыстырмалы түрде пластикалық балық түрі болып саналады, оның қоректенуінде су өсімдіктері, зоопланктон және зообентос бар, мұндай кең спектр бәсекелестердің көп болуына қарамастан, осы түрдің жоғары санын ұстап тұруды қамтамасыз етеді. Зеренді және Имантау көлдеріндегі

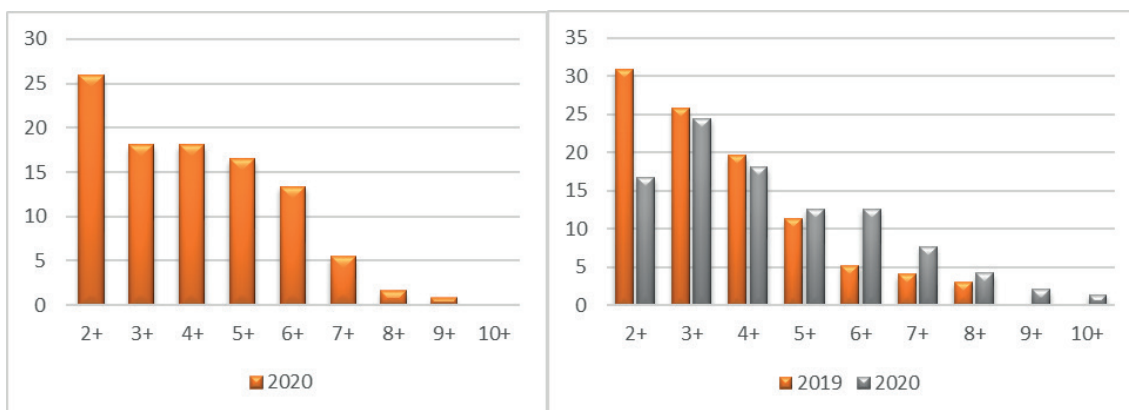
тортаның жағдайы туралы деректерді негізге ала отырып, осы түр популяциясының салыстырмалы түрде тұрақты жағдайы туралы қорытынды жасауға болады.

Тыран - бұл жерсіндірілген түр. Имантау және Зеренді көлдерінде мекендейді. Имантау көліндегі екі жылдық динамикасы белгілі бір қартаюды көрсетеді (3-кесте). Генерацияның қатынасы біршама тегістелді (2-сурет).

3-кесте – Тыранның биологиялық көрсеткіштерінің динамикасы

Жыл	Орташа ұзындығы, см	Орташа салмағы, г	Фультон бойынша қондылық	Орташа жасы
Зеренді көлі				
2020	21,7	325	2,20	4,0
Имантау көлі				
2019	17,5	133	2,00	3,6
2020	21,2	263	2,02	4,4

Жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, тыран популяциясы ЕҚТА-ға тән балық аулауды бастау нәтижесінде өнімді қасиеттерін жоғалтты деп айтуға болады. Осыған байланысты оның табынының бір бөлігін алып тастау толыққанды топтардың болуы және су объектілерінің рекреациялық тартымдылығы мәселесі болып табылады.



Зеренді көлі

Имантау көлі

2-сурет - Тыран популяциясының жастық құрамының динамикасы, %

Оңғақ су түбілік аз қозғалатын балық. Ол үнемі көл түбінде, бұталықтың арасында, ашық жарықтан қашқақтап жүреді, қыста, әдетте, лайға көміледі. Баяу өседі, денесі өте тығыз. Қоректену құрамына су өсімдіктері мен төменгі омыртқасыздар кіреді. Оңғақ бір жерден екінші жерге аз қозғалып, қорегін laidan

тауып қоректенеді. Балық аулау нәтижелері бойынша бұл түр Лобаново көлінде жаппай байқалады, Шалқар және Имантау көлдерінде де сирек кездеседі. Олардың динамикасы популяцияның белгілі бір қартаюын көрсетеді (4-кесте).

4-кесте – Лобаново көлінің оңғақтың биологиялық көрсеткіштерінің динамикасы

Жыл	Орташа ұзындығы, см	Орташа салмағы, г	Фультон бойынша қондылық	Орташа жасы
2019	17,3	156	2,32	3,6
2020	18,9	213	2,51	4,7

Лобаново көліндегі оңғақтың популяциясы салыстырмалы түрде тұрақты күйде. Бұл оның табынының бір бөлігін шектеулі аулауға ұсынуға мүмкіндік береді.

Бозша мөңке - Солтүстік Қазақстанның су қоймаларының көпшілігінде мекендейтін түр.

Біздің ауларымызда тек Лобаново көлінде ғана байқалды. Сзықты-салмақтық көрсеткіштері өте қанағаттанарлық. Қондылық коэффициенті өткен жылмен салыстырғанда біршама өсті (5-кесте).

5-кесте – Лобаново көліндегі бозша мөңкенің биологиялық көрсеткіштерінің динамикасы

Жыл	Орташа ұзындығы, см	Орташа салмағы, г	Фультон бойынша қондылық	Орташа жасы
2019	15,4	152	3,20	3,6
2020	16,3	204	3,25	3,3

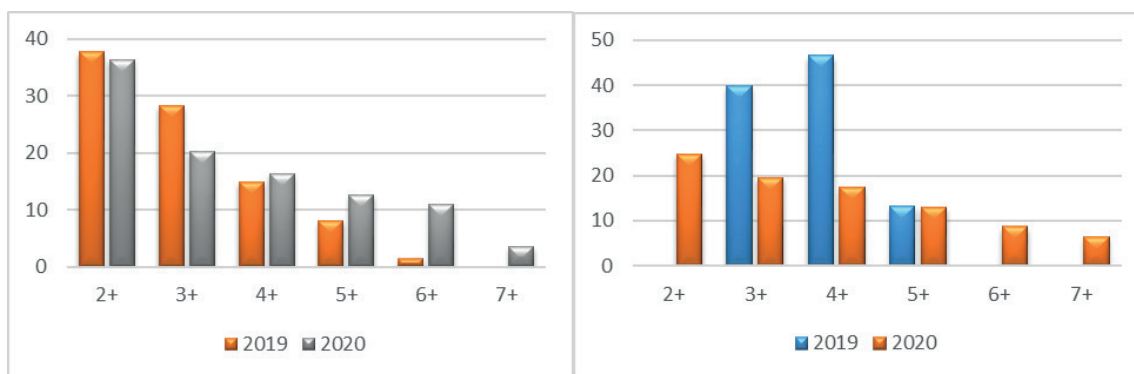
Зерттелген көлдегі мөңке балығы өмірдің үшінші жылында жыныстық жетілетіні анықталды. Лобаново көлінде аборигенді гиногенетикалық формасы мекендейді - барлық үлгілерде аталықтар кездеспеді. Жалпы, Лобаново көліндегі бозша мөңкенің популяциясы тұрақты күйде екені анықталды және шектеулі аулауға ұсынуға болады.

Тұқы балығы ұлттық парктің су айдындарындағы алғашқы

акклиматизанттардың бірі және Зеренді, Лобаново және Шалқар көлдеріндегі аулауымдарда байқалды. Зерттелген су айдындарында тұқының биологиялық көрсеткіштері өте жоғары. Екі жылдық динамикада олардың айтарлықтай жақсарғаны көрінеді (6-кесте). Табынның жас құрылымы өте стохастикалық, бұл жасанды көбеюге тәуелді түрлерге тән (3-сурет).

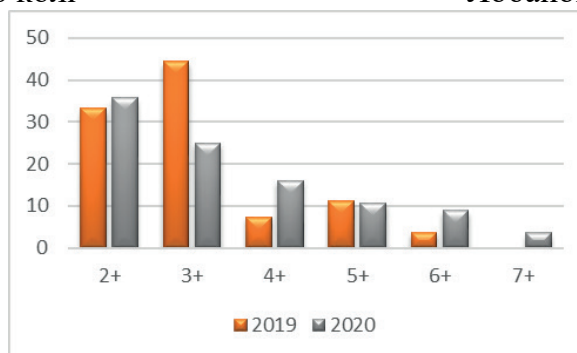
6-кесте – Тұқының биологиялық көрсеткіштерінің динамикасы

Жыл	Орташа ұзындығы, см	Орташа салмағы, г	Фультон бойынша қондылық	Орташа жасы
Шалқар көлі				
2019	25,3	517	2,61	3,0
2020	27,2	743	2,89	3,5
Лобаново көлі				
2019	27,2	521	2,48	3,7
2020	26,0	642	2,89	3,6
Зеренді көлі				
2019	24,5	439	2,43	3,1
2020	28,7	800	2,67	3,4



Шалқар көлі

Лобаново көлі



Зеренді көлі

3-сурет – Тұқы популяциясының жастық құрамының динамикасы, %

Шалқар және Зеренді көлдерінде салыстырмалы түрде мол. Жастық қатары 2+-7+ құрады. 2019 жылы Шалқар мен Зеренді көлдерінде ауланымда 7 жасар балықтар байқалмады. Лобаново көлінде 2019 жылдағы зерттеулерде 3+ пен 5+ аралығында балықтар ауланды. Барлық жағдайларда оның популяциясы көлдерге осы түрдің шабақтарының жіберулеріне байланы-

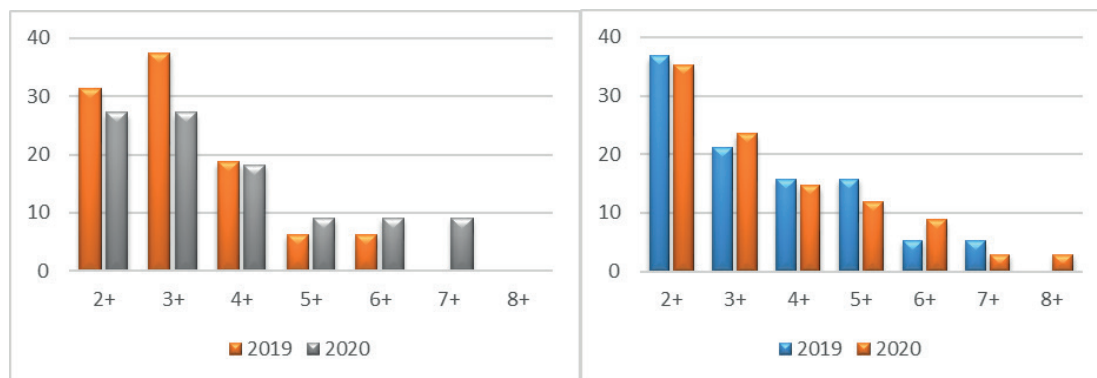
сты.

Кәдімгі шортан - бұл аборигенді түр, көбінесе балықтардың қырылуына қауіп бар су айдындарында мекендемейді. Аулау кезінде тек Зеренді және Имантау көлдерінде байқалды. Биологиялық көрсеткіштер қанағаттанарлық және олардың динамикасы өте оң болды (7-кесте).

7-кесте – Кәдімгі шортанның биологиялық көрсеткіштерінің динамикасы

Жыл	Орташа ұзындығы, см	Орташа салмағы, г	Фультон бойынша қондылық	Орташа жасы
Имантау көлі				
2019	31,8	347	0,94	3,2
2020	39,7	730	0,94	3,7
Зеренді көлі				
2019	33,2	426	0,92	3,5
2020	39,0	716	0,94	3,7

Жастық қатары 1 жылға созылды (4-сурет). Генерацияның қатынасы тұрақты толықтыруды көрсетеді.



Имантау көлі

Зеренді көлі

4-сурет - Кәдімгі шортан популяциясының жастық құрамының динамикасы, %

Жыныстық жетілуі үшінші жылда басталады. Табындардың жыныстық құрылымы аналықтардың басым болуымен сипатталады. Кәдімгі шортан су айдындарын мұздан ашқаннан кейінбірден, судың температурасы 3-60С болғандауылдырық шашады (кейде мұз астында). Кәдімгі шортан уылдырық шашуды, әдетте сәуір айының ортасында бастайды және ол жылдың климаттық ерекшеліктеріне байланысты болады. Уылдырық былтырғы өсімдіктерге салынады.

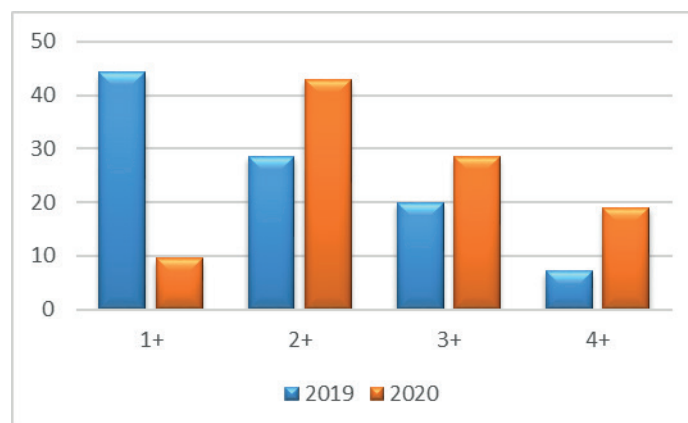
Зерттелген популяцияларды балық шаруашылығы мақсатында (спорттық-әуесқойлық балық аулау) пайдалану әбден мүмкін.

Ақсахалар. Зеренді көлінде ауланған ақсаха балықтары көбеюге қабілетті және жергілікті жағдайға жақсы бейімделген біртұтас полигибридті супер популяцияны білдіреді. Бұл олардың биологиялық көрсеткіштерінен көрінеді. Олардың динамикасы да оң үрдіске ие (8-кесте)

8-кесте – Зеренді көлі ақсахаларының биологиялық көрсеткіштерінің динамикасы

Жыл	Орташа ұзындығы, см	Орташа салмағы, г	Фультон бойынша қондылық	Орташа жасы
2019	20,1	137	1,35	1,9
2020	23,1	225	1,47	2,6

Популяцияның генерациялық құрылымы ұрпақтардың стохастикалық бөлінуімен сипатталады, бұл балық жіберуге уәелді түрлерге тән (5-сурет). Алайда, орта генерация үшін жоғары мән ресурстарды толық пайдаланбауды білдіреді.



5-сурет –Зеренді көлінің ақсахалар популяциясының жастық құрамының динамикасы, %

Негізінен, ақсахалар жасанды көбеюден пайда болады, бірақ табиғи уылдырық шашудың жартылай сәтті болу мүмкіндігін жоққа шығаруға болмайды. Бұл топтар

спорттық және әуесқой мұзды балық аулауды дамыту және ақсахалар балықтарының өсімін молайту үшін пайдаланылуы мүмкін.

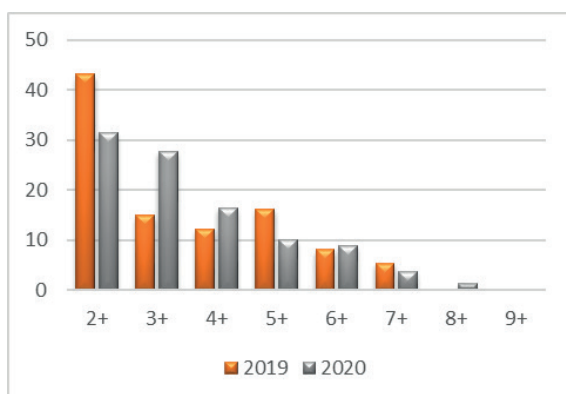
Кәдімгі алабұға - бұл аборигенді түрлер,

көбінесе балықтардың қырылуына қаупі бар су айдындарында мекендемейді және жаппай түр болып табылады. Шалқар көліндегі алабұғаларда жақсы көрсеткіштер байқалады, басқа популяцияларда аздап төмендеу (9-кесте). Биологиялық көрсеткіштердің динамикасы

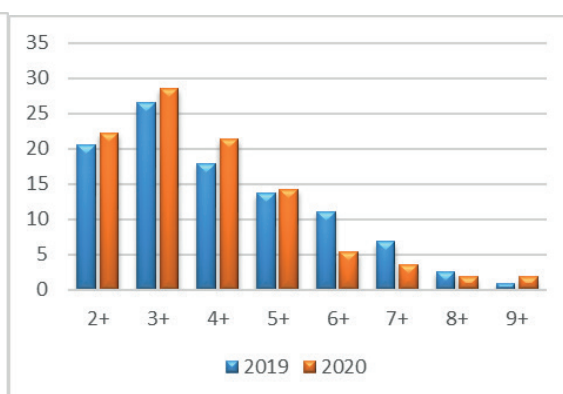
касы көп бағытты. Зеренді көліндегі кәдімгі алабұға балық аулаудың әсерінен туындаған біршама жағымсыз тенденцияға ие. Жастық қатарының ұзындығы артты (6-сурет), ұрпақтардың қатынасы біршама тегістелді.

9-кесте – Кәдімгі алабұғаның биологиялық көрсеткіштерінің динамикасы

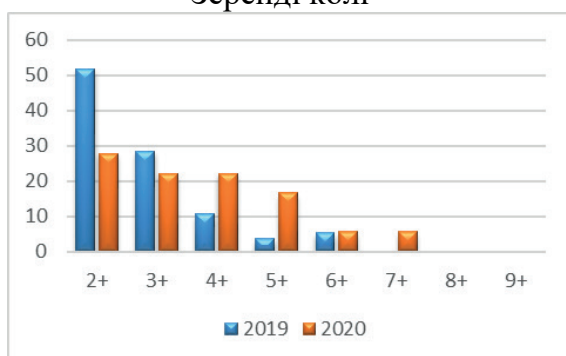
Жыл	Орташа ұзындығы, см	Орташа салмағы, г	Фультон бойынша қондылық	Орташа жасы
Зеренді көлі				
2019	16,2	121	1,98	3,5
2020	5,3	94	1,93	3,5
Шалқар көлі				
2019	18,6	184	2,16	4,0
2020	17,0	133	1,99	3,8
Имантау көлі				
2019	13,9	71	1,79	2,8
2020	17,3	142	2,06	3,7
Лобаново көлі				
2019	16,0	114	1,98	3,5
2020	17,2	137	1,92	3,9



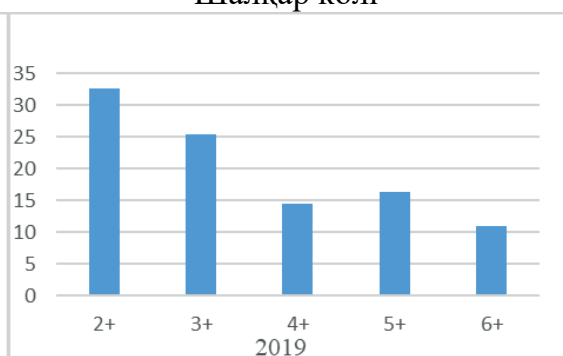
Зеренді көлі



Шалқар көлі



Имантау көлі



Лобаново көлі

6-сурет - Кәдімгі алабұға популяциясының жастық құрамының динамикасы, %

Жалпы, кәдімгі алабұғаны спортты-әуесқойлық балық аулау үшін қолдануға болады. Кейбір жағдайларда оның табындары мелиоративті аулауды қажет етеді, бұл сайып келгенде популяциялардың өздері үшін де (ішкі бәсекелестіктің әлсіреуіне байланысты өсу қарқынының жоғарылауы) және экожүйелер үшін де (барлық балық түрлерінің жас ұрпақтарына қысымның төмендеуі) оң әсер етеді.

Зерттеу нәтижелері бойынша балық популяциясының динамикасы бірқатар факторларға байланысты, олардың бірі

Зерттеу нәтижелерін талқылау және қорытынды

"Көкшетау" МҰТП су айдындарында ғылыми-зерттеу жұмыстары 2019-2020 жылдары жүргізілді, нәтижесінде ұлттық парктің 4 су айдынындағы балықтар популяциясының жағдайы зерттелді. Зерттелген су қоймаларында 4 тұқымдастың 9 балық түрі зерттелді.

Ұлттық парк су айдындарында тыран, тарта, оңғақ, бозша мөңке, кәдімгі шортан мен кәдімгі алабұғаның популяцияларының екі жылдық динамикасы тұрақты болғаны анықталды. Тұқы мен ақсақалардың популяциясының жағдайы

қорекпен қамтамасыз етілуі. "Көкшетау" МҰТП су айдындарында қоректену спектрі бойынша айқын бәсекелестік байқалады, өйткені әртүрлі түрлердегі ересек дарактар қоректену объектілері ерекше болса да, дамудың бастапқы кезеңдерінде барлық түрлер зоопланктонмен қоректенеді. Көптеген су қоймаларында ірі жыртқыштар жоқ, бұл момын балықтардың популяцияларына жақсы әсер етпейді, бұл олардың санының көбеюіне, ал қорек ресурстарының жетіспеушілігімен өсу қарқынының төмендеуіне және сапаның нашарлауына әкеледі.

балықтандыруға байланысты. Имантау көлінде тыранның және Лобаново көліндегі оңғақтың популяциясында белгілі бір қартаюу байқалады.

Ғылыми-зерттеу мақсатында аулау нәтижелері бойынша "Көкшетау" МҰТП көлдерінде балық популяциясының динамикасын жақсарту үшін әуесқойлық (спорттық) аулауды, өсімін молайту мақсатында балық аулауды ұйымдастыру қажет екендігі, сондай-ақ мелиоративтік аулауды жүргізу қажеттігі анықталды.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Заповедники Средней Азии и Казахстана [Текст]: под ред. Р.В.Ященко. – Алматы, 2006. - вып.1. - 352 с.
- 2 Aubakirova, G. Fish fauna and assessment of fish safety in the reservoirs of Akmola region of norther Kazakhstan /G.Aubakirova, Z.Adilbekov, A.Inirbayev, T.Dzhamanbayev //Pakistan Journal of Zoology. – 2019. - №51 (5), pp. 1919-1925. – (<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85078911797&doi=10.17582%2fjournal.pjz%2f2019.51.5.1919.1925&partnerID=40&md5=226ff8e9542bc621087c9578547fc918>)
- 3 Судаков, Г.А. Основные причины и закономерности колебаний запасов промысловых рыб /Г.А.Судаков //Юг России: экология, развитие. -2012. - №2., с.11-13 - (<https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-prichiny-i-zakonomernosti-kolebaniy-zapasov-promyslovyh-ryb>)
- 4 Терещенко, В.Г. Состояние популяции судака *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) Куйбышевского водохранилища (2000-2018гг.) /В.Г. Терещенко, Ф.М. Шакирова, В.З. Латыпова, Н.Ю. Степанова, О.К. Анохина //Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. - 2020. - №3, с.445-460 -(<https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-populyatsii-sudaka-sander-lucioperca-linnaeus-1758-kuybyshevskogo-vodohranilisha-2000-2018-gg>)
- 5 Novoselov, A.P. New Fish Species in Water Bodies of Northeastern European Russia /A.P.Novoselov //Russian Journal of Ecology. – 2020. - №51 (6). pp. 557-564. - (<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85096451042&doi=10.1134%2fS1067413620060077&partnerID=40&md5=76b62435ae39fe03c00918266f85cba0>)
- 6 Pini, S.F.R. Ichthyofauna in the last free-flowing river of the lower iguaçu basin: The importance of tributaries for conservation of endemic species /S.F.R.Pini, M.C.Makrakis, M.P.Neves, S.Makrakis, O.A.Shibatta, E.A.L.Kashiwaqui //ZooKeys. – 2021. - №2021 (1041), pp. 183-203. – (<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85107977208&doi=10.3897%2fzookeys.1041.63884&partn>)

erID=40&md5=159be92453b766294ec95e93b3c8e1a3)

7 Митрофанов, В.П. Рыбы Казахстана: в 5-ти т. [Текст]: монография /В.П. Митрофанов, Г.М. Дукравец. - Алма-Ата: Наука, 1987. - Т.2. - 200 с.

8 Митрофанов, В.П. Рыбы Казахстана: в 5 т. [Текст]: монография /В.П. Митрофанов, Г.М. Дукравец, В.А. и др. - Алма-Ата: Наука, 1988. – Т.3. – 304 с.

9 Митрофанов, В.П. Рыбы Казахстана: в 5 т. [Текст]: монография /В.П. Митрофанов, Г.М. Дукравец, В.А. и др. - Алма-Ата: Наука, 1989. - Т.4. - 312 с.

10 Сыздыков, К.Н. Научные исследования в рыбоводстве [Текст]: учебник. /К.Н. Сыздыков, А.С. Асылбекова, Г.А. Аубакирова, Ж.Б. Куанчалеев, Э.Б. Марленов. – Нур-Султан: Изд-во Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина, 2019. - 202 с.

References

1 Zapovedniki Srednej Azii i Kazahstana [Tekst]: pod red. R.V.JAshhenko. – Almaty, 2006. - вып.1. - 352 s.

2 Aubakirova, G. Fish fauna and assessment of fish safety in the reservoirs of Akmola region of norther Kazakhstan /G.Aubakirova, Z.Adilbekov, A.Inirbayev, T.Dzhamanbayev //Pakistan Journal of Zoology. – 2019. - №51 (5), pp. 1919-1925. – (<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85078911797&doi=10.17582%2fjournal.pjz%2f2019.51.5.1919.1925&partnerID=40&md5=226ff8e9542bc621087c9578547fc918>)

3 Sudakov, G.A. Osnovnye prichiny i zakonomernosti kolebanij zapasov promyslovyh ryb /G.A.Sudakov //JUG Rossii: jekologija, razvitie. -2012. - №2, pp.11-13 - (<https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-prichiny-i-zakonomernosti-kolebaniy-zapasov-promyslovyh-ryb>)

4 Tereshhenko, V.G. Sostojanie populjaccii sudaka Sander lucioperca (Linnaeus, 1758) Kujbyshevskogo vodohranilishha (2000-2018gg.) /V.G. Tereshhenko, F.M. SHakirova, V.Z. Latypova, N.JU. Stepanova, O.K. Anohina //Uchen. zap. Kazan. un-ta. Ser. Estestv. nauki. - 2020. - №3, pp.445-460 -(<https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-populyatsii-sudaka-sander-lucioperca-linnaeus-1758-kujbyshevskogo-vodohranilisha-2000-2018-gg>)

5 Novoselov, A.P. New Fish Species in Water Bodies of Northeastern European Russia /A.P.Novoselov //Russian Journal of Ecology. – 2020. - №51 (6). pp. 557-564. - (<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85096451042&doi=10.1134%2fS1067413620060077&partnerID=40&md5=76b62435ae39fe03c00918266f85cba0>)

6 Pini, S.F.R. Ichthyofauna in the last free-flowing river of the lower iguaçu basin: The importance of tributaries for conservation of endemic species /S.F.R.Pini, M.C.Makrakis, M.P.Neves, S.Makrakis, O.A.Shibatta, E.A.L.Kashiwaqui //ZooKeys. – 2021. - №2021 (1041), pp. 183-203. – (<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85107977208&doi=10.3897%2fzookeys.1041.63884&partnerID=40&md5=159be92453b766294ec95e93b3c8e1a3>)

7 Mitrofanov, V.P. Ryby Kazahstana: v 5-ti t. [Текст]: monografija /V.P. Mitrofanov, G.M. Dukravec. - Alma-Ata: Nauka, 1987. - Т.2. - 200 с.

8. Mitrofanov, V.P. Ryby Kazahstana: v 5 t. [Текст]: monografija /V.P. Mitrofanov, G.M. Dukravec, V.A. i dr. - Alma-Ata: Nauka, 1988. – Т.3. – 304 с.

9 Mitrofanov, V.P. Ryby Kazahstana: v 5 t. [Текст]: monografija /V.P. Mitrofanov, G.M. Dukravec, V.A. i dr. - Alma-Ata: Nauka, 1989. - Т.4. - 312 с.

10 Syzdykov, K.N. Nauchnye issledovanija v rybovodstve [Текст]: uchebnik. /K.N. Syzdykov, A.S. Asylbekova, G.A. Aubakirova, ZH.B. Kuanchaleev, JE.B. Marlenov. – Nur-Sultan: Izd-vo Kazahskogo agrotehnicheskogo universiteta im. S.Sejfullina, 2019. - 202 с.

ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИИ РЫБ ВОДОЕМОВ ГНПП «КОКШЕТАУ»

Шуткараев А.В.¹, Асылбекова А.С.²

*¹ТОО Научно-производственный центр рыбного хозяйства
Северный филиал, г.Нур-Султан, Казахстан*

*²Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина
г.Нур-Султан, Казахстан
E-mail: family-05@mail.ru*

Аннотация

В данной статье приводятся результаты исследований динамики популяции рыб водоемов ГНПП «Кокшетау». Было обследовано 4 водоема (Зерендинское, Имантау, Лобаново, Шалкар) и изучены 9 видов рыб. В динамике биологических показателей наблюдается замедленный рост плотвы, связанного с недостатком кормовых ресурсов на фоне конкуренции, определенное старение отмечается в популяции леща и линя, у серебряного карася прослеживаются вполне удовлетворительные показатели, положительную динамику имели карп, обыкновенная щука и сиговые. Динамика биологических показателей обыкновенного окуня разнонаправлена, в озере Шалкар они были более высокие по сравнению с другими водоемами, в озере Зерендинское несколько негативную тенденцию соответственно, вызванная запуском рыболовства. В динамике возрастного состава установлено, что плотва, лещ и обыкновенная щука имели довольно устойчивую популяцию, а популяция линя и серебряного карася находится в относительно стабильном состоянии. Состояние популяций карпа и сиговых зависит от зарыбления. По результатам исследований рекомендуется в водоемах ГНПП «Кокшетау» организовывать любительский лов, лова рыбы в воспроизводственных целях, а также выявлена необходимость в проведении мелиоративного лова.

Ключевые слова: ГНПП «Кокшетау», динамика популяции, биологические показатели, возрастной состав, питанность по Фультону, рыба, ихтиофауна

DYNAMICS OF THE FISH POPULATION OF THE RESERVOIRS OF THE STATE NATIONAL NATURAL PARK "KOKSHETAU"

A.V. Shutkarayev¹, A.S. Assylbekova²

*¹LLP «Fisheries Research and Production Center»
Northern branch, Nur-Sultan, Kazakhstan*

*²S.Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakhstan*

E-mail: family-05@mail.ru

Abstract

This article presents the results of studies of the dynamics of the fish population of the reservoirs of the State Unitary Enterprise "Kokshetau". Four reservoirs were examined (Zerendinskoe, Imantau, Lobanovo, Shalkar) and nine fish species were studied. In the dynamics of biological indicators, there is a slow growth of roach associated with a lack of feed resources against the background of competition, a certain aging is noted in the population of bream, tench, quite satisfactory indicators are observed in silver carp, carp, common pike, and whitefish had positive dynamics. The dynamics of the biological indicators of the common perch is multidirectional, in Lake Shalkar they were higher compared to other reservoirs, in Lake Zerendinskoe there was a somewhat negative trend, respectively, caused by the launch of fishing. In the dynamics of the age composition, it was found that roach, bream and common pike had a stable population, and the population of tench and silver carp is in a relatively stable state. The state of carp and whitefish populations depends on stocking. According to the results of the research, it is recommended to organize amateur fishing, fishing for reproductive purposes in the reservoirs of the

State Enterprise "Kokshetau", and the need for reclamation fishing has been identified.

Key words: Kokshetau State Research and Production Enterprise, population dynamics, biological indicators, age composition, Fulton fatness, fish, ichthyofauna

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).728

УДК 621.4

НЕТРАДИЦИОННЫЙ КОГЕНЕРАЦИОННЫЙ ИСТОЧНИК ДЛЯ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ТЕРМОАКУСТИЧЕСКОГО ТЕПЛООВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Мехтиев А.Д.¹, Сарсикеев Е.Ж.¹, Жумажанов С.К.¹

¹Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

г. Нур-Султан, Республика Казахстан

E-mail: barton.kz@mail.ru

Аннотация

В настоящее время, в условиях экономического кризиса и изменения условий работы энергосистем обостряется проблема энергообеспечения удаленных потребителей, основными причинами данного явления является дальнейший рост издержек при передаче электроэнергии и удорожание расходов на эксплуатацию систем электроснабжения для данной категории потребителей. В этих условиях, для предупреждения дальнейшего усугубления положения, надо предпринимать пути по нахождению надлежащих организационных мероприятий, условий работы и поиска новых решений. Одним из перспективных вариантов повышения эффективности энергообеспечения автономных потребителей является переход на использование когенерационных источников на основе термоакустического теплового двигателя. Положительным моментом данного технического решения является не только выработка электрической и тепловой энергии, но и возможность для переработки различных отходов сельскохозяйственной деятельности.

Ключевые слова: автономное питание, тепловой двигатель, когенерационный источник, термоакустический эффект, источник энергии, переработка отходов, снижение издержек.

Введение

Эффективное развитие сельского хозяйства требует поиска новых источников энергии и снижения ее стоимости. Стоимость электроэнергии для сельских потребителей выше по сравнению с жителями городов, что связано в первую очередь из-за транспортных потерь и сложившейся тарифной политики частных компаний, имеющих в собственности сельские линии и трансформаторные подстанции. Переход к децентрализованной нетрадиционной схеме электроснабжения удаленных потребителей это один из вариантов решения проблемы снижения стоимости электроэнергии для жителей села [1]. На текущий момент наблюдается ежегодный рост тарифов по всем областям Казахстана, не только на электрическую энергию, но и на тепловую. Со временем энергия, полученная от тепловых электростанций будет дорожать, так как ежегодно стоимость угля растет, что приведёт к необходимости использовать другие источники энергии, например, альтернативные или возобновляемые.

Сжигание угля для получения энергии будет постепенно прекращаться, а доля возобновляемой энергии увеличиваться. Использование для нужд частного дома, солнечной батареи пока остается достаточно затратным по первоначальным вложениям и весьма длительным во времени по окупаемости. В настоящий момент времени, для окупаемости солнечных батарей необходима стоимость энергии от 35 - 50 тенге за один кВт час. Соответственно солнечная энергетика является конкурентной, только в случае если тарифы многократно увеличатся, но это приведет к различным негативным последствиям для экономики. Так как стоимость энергии напрямую влияет на стоимость производимых товаров. Не все фермеры могут найти средства для немалых первоначальных вложений в солнечную электростанцию и не все гладко с ее дальнейшей эксплуатацией. Тоже касается и использования ветрогенераторов. Без доступной по стоимости энергии невозможно развитие индивидуальных фермерских

хозяйств.

Одним из выходов из данной ситуации является развитие малых когенерационных источников для энергообеспечения производства сельскохозяйственной продукции на основе термоакустического теплового двигателя, который способен использовать местное топливо и отходы производства подверженные горению. Важным преимуществом является многотопливность данного источника, так как доставка угля, газа или дизельного топлива связана со значительными материальными затратами на транспортировку, данная проблема уже была рассмотрена ранее в [1]. Преимущество

Материалы и методы исследований

Литературный анализ [3] показал, что в развитых странах мира активно разрабатываются новые конструкции тепловых двигателей с внешним подводом теплоты (ДВПТ), его преимущества и недостатки подробно рассмотрены в [2]. ДВПТ может быть когенерационным источником энергии для самостоятельно производства энергии для автономного потребителя не большой мощности от 1 до 100 кВт, при этом энергия производится на месте ее потребления, что позволяет исключить транспортные потери и зависимость от частных энергоснабжающих компаний. ДВПТ позволяет осуществить переход к децентрализованной системе энергоснабжения для потребителей мощностью от 1 до 100 кВт, что исключает зависимость от энергоснабжающего предприятия и роста тарифов на электроэнергию [2]. Имеются ситуации, когда для автономного сельского потребителя стоимость прокладки энергокоммуникаций в несколько раз дороже стоимости самого объекта, также необходимо оплачивать потери энергии при ее транспортировке. В литературе описываются ряд успешных проектов создания тепловых электростанций для автономных потребителей, способных работать на различном топливе, а также отходах, подверженных горению [3]. Значительного успеха в разработке ДВПТ достигли известные мировые производители: Ecorpower, United Stirling, Lion-Powerblock, WhisperGen, Philips, STM Inc., Daimier Benz, Viessmann [2]. Также значительный объем литературы посвящен исследованиям термоакустического двигателя, который имеет ряд преимуществ по сравнению с классической конструкцией [4]. Предложенные ими ДВПТ являются различными моди-

ства термоакустического теплового двигателя в сравнении с другими видами тепловых двигателей подробно описаны в [2].

Основной целью работы является поиск технических решений для создания эффективного когенерационного источника на основе термоакустического теплового двигателя (ТАД), который отличается более простой конструкцией от двигателя внутреннего сгорания и менее критичен к калорийности топлива. Простота конструкции необходима для его воспроизводства или ремонта в сельских мастерских крестьянских хозяйств [2].

фикациями поршневого ДВПТ, работающего по циклу Стирлинга [5]. По некоторым экономическим и техническим показателям двигатель Стирлинга (ДС) превосходит двигатели внутреннего сгорания (ДВС) и газотурбинные установки (ГУ), что делает его привлекательным для использования в когенерационных источниках энергии малой мощности [2]. При этом общий КПД когенерационных источников на основе ДВПТ может достигать более 90% [2], при этом следует отметить низкую стоимость производимой энергии и длительный срок службы когенерационного источника в пределах 20 лет [2].

В отличие от классической конструкции ДС [2], предложенный ДВПТ имеет только один рабочий поршень, что упрощает его конструкцию. Это наиболее эффективная в настоящий момент времени конструкция ДВПТ, где используется термоакустический эффект, на данном эффекте разработано множество конструкций подробно описанных в [6]. В работе ТАД использован известный способ возбуждения звука при помощи тепла, описанный еще Рэлем в 1877 в работе «Теория звука» [4]. Уже в двадцатом веке Ротт установил эффект звукового поля, что позволило создавать однонаправленный поток тепла. Имеется достаточное количество информации о различных конструкциях ТАД, описанных в рецензируемых зарубежных научных журналах [7], в данной работе использован мировой опыт, позволяющий разработать собственную конструкцию ТАД. Научная новизна заключается в получении новых зависимостей параметров ТАД при конструктивных отличиях от своих зарубежных аналогов, представленных в [8]. Известны

конструкции термоакустического двигателя на бегущей волне, которые подробно рассмотрены в [9]. Данный тип двигателя имеет ряд значительных преимуществ в отличие от классической конструкции ДС. Значительного прогресса в совершенствовании ТАД добился К. Блок [10], когда создал четырехступенчатый низкотемпературный ТАД. В данной статье использованы результаты исследований зарубежных ученых, для сравнения полученных результатов и поиска новых конструктивных решений. В предложенной далее конструкции ТАД имеются ряд отличий, отличий, например, увеличенный объем регенератора и его расположение, а также изменение конструкции горячего теплообменника, это повышает общий КПД теплового двигателя до 6% [2-5]. Еще важной особенностью является использование в качестве рабочего тела паровоздушной смеси, это позволяет повысить мощность двигателя без увеличения его массы на 12-15 %, что является научной и практической новизной данных исследований. С практической точки зрения, зарубежные авторы рассматривают термоакустический ДВПТ только как электрический генератор или криогенную установку, но не рассматривают как когенерационный источник с общим КПД до 80% энергии. Соответственно автономный потребитель получает электрическую и тепловую энергию.

Для понимания предложенного технического решения рассмотрим конструктивные особенности предложенного ДВПТ, который представлен на рисунке 1. Для пояснения внутреннего устройства ДВПТ выполнен продольный разрез. ДВПТ содержит кронштейны 1, причем кронштейны расположены перпендикулярно к раме 2, которая стоит и закреплена на основании 3. На основании также располагается источник тепла 4, которым может быть газовая горелка. Всего двигатель содержит два цилиндра один «Холодный» 5 и один «Горячий» 6, которые установлены на опоре 1. Горячий цилиндр 6 со сферическим торцом со стороны источника нагрева 4, имеет полость нагрева рабочего тела 7, которая является полостью расширения. Имеется полость охлаждения рабочего тела 8. Полости 7 и 8 соединены при помощи соединительной магистрали 9. В нагревателе содержится проволочный регенератор 10, который изготовлен из стальной проволоки. Диаметр проволоки выбирается в пределах 0,1 - 0,7 мм при этом пористость должна быть в пределах 65-75%, гидравлический радиус ячеек в пределах 60 - 100 мкм, при этом регенератор должен занимать объем горячего цилиндра в соотношении 80% от его общего объема. «Горячий» и «Холодный» цилиндры соединяются при помощи резьбовой муфты 11 с термоизолирующей прокладкой 12.

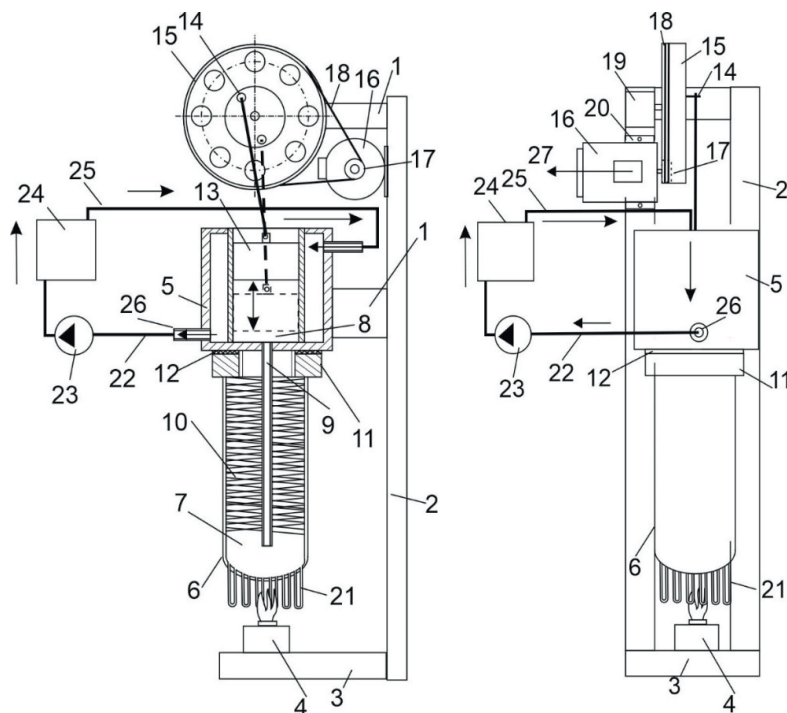


Рисунок 1 – Конструкция термоакустического ДВПТ

В холодном цилиндре 5 имеется рабочий поршень 13, который соединен с кулисой кривошипно-шатунным механизмом 14 размещенным на маховике 15. Маховик 15 имеет шкив на своей боковой поверхности и по средству фрикционной передачи передает выработанную двигателем механическую энергию вращения электрическому синхронному генератору 16, на его валу находится шкив 17, который соединяется с маховиком при помощи ремня 18. Маховик имеет ось вращения с подшипниками качения, которые находятся в корпусе 19. Генератор крепится к раме 2 при помощи креплений 20. Для повышения эффективности процесса теплообмена через стенки нагревателя, «Горячий» цилиндр выполнен с коническим дном и содержит тепловые трубки 21. Контур охлаждения состоит из прямого трубопровода 22, помпы 23, радиатора охлаждения 24 и обратного трубопровода 25. Трубопроводы присоединяются к «Холодному» цилиндру при помощи патрубков 26. Электрическая энергия, произведенная генератором отводится по линии 27.

Представленный на рисунке 1 конструкция теплового двигателя с внешним подводом теплоты имеет ряд существенных отличий от

Результаты

Простота конструкции, отсутствие многих подвижных частей прототипа позволяет данному двигателю обеспечить небывалый для других двигателей ресурс 50 тысяч часов непрерывной работы. На 1 кВт час выработанной электрической мощности приходится 5 - 6 кВт час тепловой энергии, которую можно использовать для горячего водоснабжения и отопления жилых и производственных помещений. Еще одним преимуществом данного ДВПТ является возможность сжигания различного топлива, находящегося в газообразном, жидком или твердом состоянии. Также можно отметить способность ДВПТ работать на низкокалорийном топливе. Важным моментом является, что сгорание топлива осуществляется не внутри цилиндра, а вне его, это позволяет существенно снизить уровень СО в отработанных газах в пределах 3 раза ниже, по сравне-

зарубежных аналогов, в первые очередь конструкции регенератора, который имеет значительный объем, его длина в 3 раза больше, чем у аналогов, представленных [9] у которых длина регенератора равна длине пробега акустической волны и соответственно длине нагревателя. Это позволяет повысить КПД регенератора на 4-5 %, что весьма значительно для данного типа двигателя. Более объемный регенератор способен накапливать больше тепла и соответственно больше его отдавать рабочему телу, в этом и заключается увеличение тепловой эффективности ДВПТ. Эффективность работы регенератора напрямую зависит на КПД двигателя в целом, если он отсутствует его КПД составляет менее 10 %. При этом зона нагрева располагается в нижней части, что увеличивает эффективность работы двигателя и делает удобным его использование, так как нагрев лучше производить снизу, чем с боку как у аналогов [10]. При использовании в качестве рабочего тела паровоздушной смеси повышается температура рабочего тела, это позволяет повысить мощность двигателя без увеличения его массы на 12-15 %. Паровоздушная смесь способна достигать давления 8,5 МПа при температуре нагревателя в 300 °С.

нию ДВС.

Мощность ДВПТ многократно повышается за счет использования паровоздушной смеси в соотношении один литр объема горячего цилиндра к 20 до 30 мл дисцилированной воды. Теоретические расчеты показали, что это позволит добиться существенного повышения давления рабочего тела, а значит и мощности, в диапазоне невысокой для ДВПТ температуры от 100 до 300 0С, что не указано у зарубежных аналогов [6]. Полученные результаты позволяют утверждать, что использование данного рабочего тела обеспечит высокую мощность ДВПТ на единицу его массы. Это обстоятельство очень важно в конкурентных преимуществах будущего источника, например при сравнении его с дизельным ДВС, на основе которых изготавливаются электрические генераторы когенерационного типа.

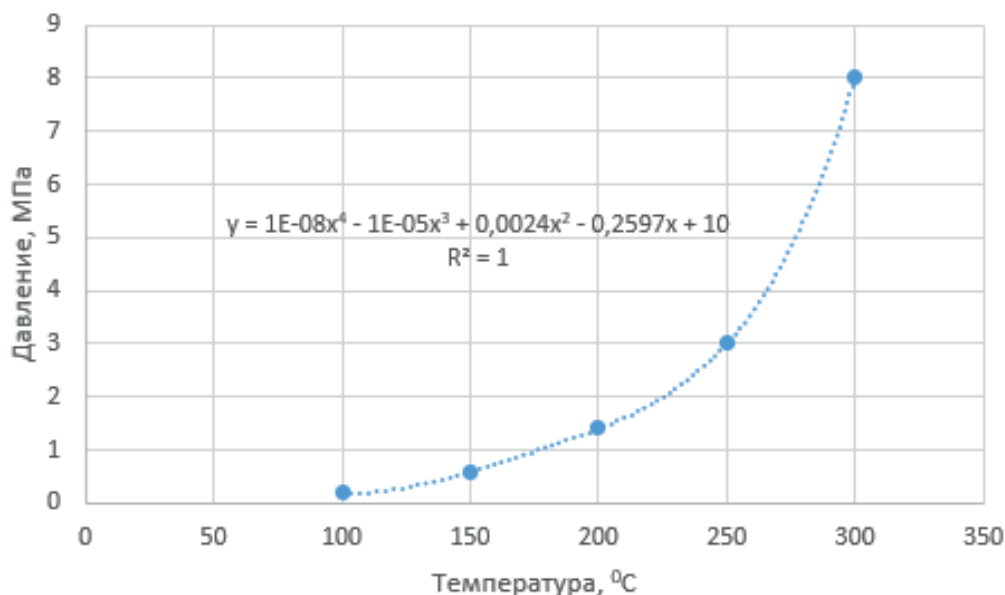


Рисунок 2 – Теоретический расчет давления рабочего тела ДВПТ

При проектировании ДВПТ выполнен расчет параметров стоячей звуковой волны развиваемой двигателем с внешним подводом теплоты, которая образуется при наложении двух бегущих волн, при расчетах параметров использовались выражения 1-3, которые совпадают с теоритическими выражениями приведенными в [4] по своему содержанию. Принято условие, что звуковые волны движущихся навстречу друг другу по условной оси x , при этом их частота и амплитуда одинаковы, при условии $t=0$ и $\varphi_1 - \varphi_2 = 0$.

$$S = S_1 + S_2 = 2A \cos kx \cos \omega t = 2A \cos \frac{2\pi x}{\lambda} \cos \omega t, \quad (1)$$

где $k=2\pi/\lambda$ – волновое число;

A – амплитуда;

λ – длина волны.

$$S_1=A \cos (\omega t - kx), \quad S_2= A \cos (\omega t + kx). \quad (2)$$

На рисунке 3 представлен график стоячей акустической волны, каждой длине резонатора соответствует своя собственная частота колебаний, которую можно определить по известному выражению:

$$\lambda=v/f \quad (3),$$

где λ – длина волны;

v – скорость звука;

f - частота колебаний.

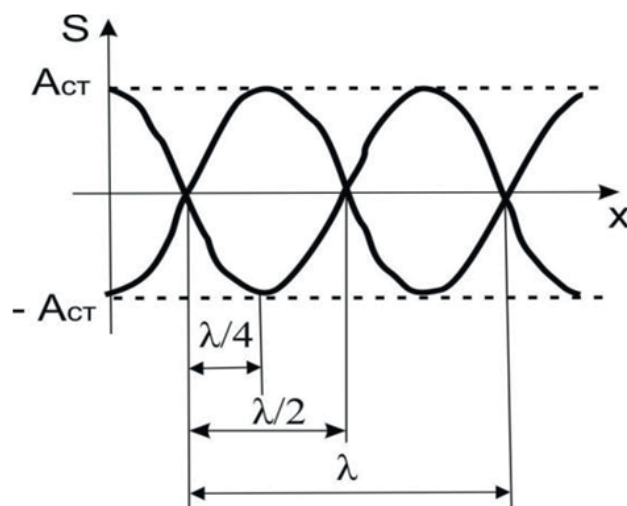


Рисунок 3 - График стоячей акустической волны

Общая акустическая мощность $P_{\text{общ}}$ является разностью между количеством теплоты $Q_{\text{под}}$ к пластинчатому теплообменнику, расположенному в зоне нагрева и количеством теплоты, и отведенной в пластинчатом теплообменнике в зоне охлаждения $Q_{\text{отв}}$, можно представить выражением:

$$P_{\text{общ}} = Q_{\text{под}} - Q_{\text{отв}} - \Delta Q,$$

где ΔQ потери тепла в теплообменниках.

Расчет резонатора можно выразить через его длину $L_{\text{рез}}$, а его диаметр через $d_{\text{рез}}$ колебания давления в линейном генераторе δ_r , а колебание скорости v_r , линейный генератор является нагрузкой заявленного двигателя. Эти колебания на входе в резонатор связаны с колебаниями давления в резонаторе $\delta_{\text{рез}}$ и скоростью $v_{\text{рез}}$ следующим соотношением:

$$\begin{aligned} \delta_{\text{рез}} &= \delta_r \cos(kL_{\text{рез}}) - \sin(kL_{\text{рез}}) \cdot 4/\pi d^2 \cdot v_r \cdot \rho \cdot v_{\text{зв}}, \\ v_{\text{рез}} &= v_r \cos(kL_{\text{рез}}) - \sin(kL_{\text{рез}}) \cdot \delta_r \cdot \pi d^2/4 \cdot \rho \cdot v_{\text{зв}}, \end{aligned}$$

где ρ – плотность рабочего тела;

$v_{\text{зв}}$ – скорость звука;

k – волновое число.

Анализируя выражения 1-3 и диаграмму на рисунке 3, можно сделать вывод, что скорость вращения вала ДВПТ будет зависеть от длины резонатора, что нашло подтверждение при натурных опытах с моделью, приведенной на рисунке 4. Модель была изготовлена для отработки выдвинутых научных идей по конструктивному исполнению ДВПТ и прошла успешные испытания (рисунок 2).



Рисунок 4 - Внешний вид опытной модели

Обсуждение результатов и заключение

Использование паровоздушной смеси в соотношении один литр объема горячего цилиндра от 20 до 30 мл дисциплированной воды позволит добиться существенного повышения давления рабочего тела и мощности ДВПТ в диапазоне температуры от 100 до 300 0С, что является преимуществом по сравнению с зарубежными аналогами. Скорость вращения вала ДВПТ будет зависеть от длины резонатора ДВПТ.

Предложенный ДВПТ имеет меньшее количество движущихся частей, что упрощает его конструкцию по сравнению с классической конструкцией двигателя Стирлинга [2].

ДВПТ может эффективно работать на низкокалорийном топливе доступном в сельской местности, так как ему необходим только источник тепла. ДВПТ можно применять как источник энергии малой мощности, что позволит развивать альтернативную энергетику сельских районов.

Эффективным моментом является способность ДВПТ утилизировать отходы сельхозпроизводства. Способность ДВПТ работать в когенерационном режиме позволяет одновременно производить тепловую и электрическую энергии, при этом потребитель сам регулирует её объем.

Представленная опытная модель является несовершенным ДВПТ, ибо работает при давлении близком к атмосферному, так как уплотнения поршня не способны работать на более высоком давлении. В качестве рабочего тела используется атмосферный воздух соответственно его теоретический КПД не превышает

6-7%. Также большая часть тепла спиртовой горелки рассеивается в окружающем пространстве. Соответственно для повышения его КПД необходимо увеличивать давление рабочего тела во внутренней полости рабочего цилиндра и сокращение тепловых потерь. Как показали практические эксперименты проведенные с опытной моделью, чем выше разница между нагревателем и охладителем, тем выше мощность и скорость вращения маховика.

Предложенная конструкция ДВПТ способна достичь теоретического КПД цикла Стирлинга, что будет составлять около 50 % теплового цикла Карно. Использование в качестве рабочего тела паровоздушной смеси позволяет повысить давление рабочего тела, что напрямую увеличивает КПД двигателя. Это позволяет повысить мощность двигателя без увеличения его массы на 12-15 %. Паровоздушная смесь способна достигать давления $P=8,5$ МПа при $T=300$ 0С, что увеличивает общий КПД с 10-15 % до 50 % от эффективности цикла Карно, согласно теоретическим сведениям и результатам практических испытаний образцов ДВПТ при повышенном давлении [2]. Достижение КПД в 30% для ДВПТ данного типа уже является значительным достижением, так как простота его конструкции позволяет создать серьезную конкуренцию двигателю внутреннего сгорания. Продолжением данной работы будет создание опытного образца ДВПТ способно работать на тепловой энергии выделенной в процессе сжигания сельскохозяйственных отходов методом пиролиза.

Список литературы

- 1 Мехтиев, А. Д. Двигатель с внешним подводом теплоты на основе термоакустического эффекта для автономной тепловой электростанции [Текст] / А. Д. Мехтиев и др. // Вестник ЮУрГУ - Серия «Энергетика». - 2019. - Т. 19. - № 2. - С. 134-138.
- 2 Ридер, Г. Т. Двигатели Стирлинга [Текст] / Г. Т. Ридер, Ч. Хупер. - М.: Мир, 1986. - 464 с.
- 3 Шалай, В. В. Двигатель внешнего сгорания [Текст] / В. В. Шалай, Ю. П. Макушев // Омский научный вестник. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Омский государственный технический университет. Выпуск 1 (157): АГТУ. - 2018. - С. 110-114.
- 4 Зиновьев, Е. А. Упрощенная методика расчёта термоакустического двигателя [Текст] / Е. А. Зиновьев, А. И. Довгялло // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета, №3 (34). - 2012. - С. 40-45.
- 5 Wang, K. An acoustically matched traveling-wave thermoacoustic generator achieving 750 W electric power [Text] / K. Wang, and other // Energy – 2016. -№103. -P. 313-321.
- 6 Gorshkov, I. B. Numerical Simulation of a Looped Tube 4-Stage Traveling-Wave Thermoacoustic Engine [Text] / I. B. Gorshkov, V. V. Petrov // Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Physics, - 2018. -V. 18, no. 4, -P. 285-296. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1817-3020-2018-18-4-285-296> (дата обращения: 05.02.2020).
- 7 Dovgjallo A. I. Possibility of using a bi-directional impulse turbine in a thermo-acoustic engine [Text] / A. I. Dovgjallo, A. A. Shimanov // Vestnik of Samara University. Aerospace and Mechanical Engineering. -2015. -V.14, no. 1. -P. 132-138. DOI: 10.18287/1998-6629-2015-14-1-132-138. (In Russ.).
- 8 Bi, T. Development of a 5 kW traveling-wave thermoacoustic electric generator [Text] / T. Bi, and other // Appl. Energ. -2017. -V. 182. -P. 1355-1361. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.12.034> (дата обращения: 05.02.2020).
- 9 Ceperley, P. H. A pistonless Stirling engine - the traveling wave heat engine [Text] / P. H. Ceperley // J. Acoust. Soc. Am. -1979, -V. 66, no. 5, -P. 1508-1513. DOI: <https://doi.org/10.1121/1.383505> (дата обращения: 05.02.2020).
- 10 Blok, K. Novel 4-stage traveling wave thermoacoustic power generator [Text] / K. Blok // Proceedings of ASME 2010 3rd joint US-European fluids engineering summer meeting and 8th international conference on nanochannels, microchannels, and minichannels. FEDSM-ICNMM2010 (August 1-5, 2010). Monreal (Canada), 2010. -P. 73-79. DOI:10.1115/FEDSM-ICNMM2010-30527.

References

- 1 Mehtiev, A. D. Dvigatel s vnešnim podvodom teploty na osnove termoakusticheskogo effekta dli avtonomnoi teplovoi elektrostansii [Tekst] / A. D. Mehtiev, i dr. // Vestnik UrGU. Seriya «Energetika». - 2019. - Т. 19, № 2. - С. 134-138.
- 2 Rider, G.T. Dvigateli Stirlinga [Tekst] / G.T.Rider, Ch.Huper.- М.: Mir. -1986 – 464 s.
- 3 Shalai, V. V. Dvigatel vnešnego sgoranii [Tekst] / V. V. Shalai, Yu. P. Makushev // Omskii nauchnyi vestnik. Federalnoe gosudarstvennoe byudjetnoe obrazovatelnoe uchrejdienie vysšego obrazovanii «Omskii gosudarstvennyi tehničeskii universitet». Vypusk 1 (157): AGTU. - 2018. - S. 110-114.
- 4 Zinovev, E. A. Uproshhnai metodika rascheta termoakusticheskogo dvigateli [Tekst] / E. A. Zinovev, A. Ī. Dovgillo // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo aerokosmicheskogo universiteta, №3 (34). -2012. - S. 40-45.
- 5 Wang, K. An acoustically matched traveling-wave thermoacoustic generator achieving 750 W electric power [Text] / K. Wang, and other // Energy – 2016. -№103. -P. 313-321.
- 6 Gorshkov, I. B. Numerical Simulation of a Looped Tube 4-Stage Traveling-Wave Thermoacoustic Engine [Text] / I. B. Gorshkov, V. V. Petrov // Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Physics, - 2018. -V. 18, no. 4, -P. 285-296. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1817-3020-2018-18-4-285-296> (дата обращения: 05.02.2020).

7 Dovgjallo A. I. Possibility of using a bi-directional impulse turbine in a thermo-acoustic engine [Text] / A. I. Dovgjallo, A. A. Shimanov // Vestnik of Samara University. Aerospace and Mechanical Engineering. -2015. -V.14, no. 1. -P. 132–138. DOI: 10.18287/1998-6629-2015-14-1-132-138. (In Russ.).

8 Bi, T. Development of a 5 kW traveling-wave thermoacoustic electric generator [Text] / T. Bi, and other // Appl. Energ. -2017. -V. 182. -P. 1355-1361. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.12.034> (дата обращения: 05.02.2020).

9 Ceperley, P. H. A pistonless Stirling engine - the traveling wave heat engine [Text] / P. H. Ceperley // J. Acoust. Soc. Am. -1979, -V. 66, no. 5, -P. 1508–1513. DOI: <https://doi.org/10.1121/1.383505> (дата обращения: 05.02.2020).

10 Blok, K. Novel 4-stage traveling wave thermoacoustic power generator [Text] / K. Blok // Proceedings of ASME 2010 3rd joint US-European fluids engineering summer meeting and 8th international conference on nanochannels, microchannels, and minichannels. FEDSM-ICNMM2010 (August 1-5, 2010). Monreal (Canada), 2010. -P. 73–79. DOI:10.1115/FEDSM-ICNMM2010-30527.

ТЕРМОАКУСТИКАЛЫҚ ЖЫЛУ ҚОЗҒАЛТҚЫШ НЕГІЗІНДЕ АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ӨНІМДЕРІН ӨНДІРУДІ ЭНЕРГИЯМЕН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ҮШІН ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС КОГЕНЕРАЦИЯЛЫҚ КӨЗ

А.Д. Мехмиев, Е.Ж. Сарсикеев, С.К. Жұмажанов
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті
Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан
E-mail: barton.kz@mail.ru

Түйін

Қазіргі уақытта экономикалық дағдарыс және энергия жүйелерінің жұмыс жағдайларының өзгеруі жағдайында алыстағы тұтынушыларды энергиямен қамтамасыз ету проблемасы шиеленісуде, бұл жағдайдың негізгі себептері электр энергиясын беру кезінде шығындардың одан әрі өсуі және тұтынушылардың осы категориясы үшін электрмен жабдықтау жүйелерін пайдалану шығыстарының қымбаттауы болып табылады. Бұл жағдайдың одан әрі шиеленісуіне жол бермеу үшін тиісті ұйымдастырушылық шараларды, жұмыс жағдайларды табу және жаңа техникалық шешімдерді әзірлеу жолдарын қабылдау қажет болып тұр. Осы мәселені техникалық шешудің перспективалық нұсқаларының бірі термоакустикалық жылу қозғалтқыш негізінде когенерациялық көздерді қолдану болып табылады. Бұл техникалық шешімнің оң жағы электр және жылу энергиясын өндіру ғана емес, сонымен қатар ауылшаруашылық іс әрекетінің әртүрлі қалдықтарын өңдеу мүмкіндігі болып табылады.

Кілт сөздер: автономды қоректендіру, жылу қозғалтқыш, когенерациялық көз, термоакустикалық эсер, энергия көзі, қалдықтарды қайта өңдеу, шығындарды төмендету.

UNCONVENTIONAL COGENERATION SOURCE FOR ENERGY SUPPLY OF AGRICULTURAL PRODUCTS BASED ON THERMOACOUSTIC HEAT ENGINE

A.J. Mekhtiyev, Y.Zh. Sarsikayev, S.K. Zhumazhanov
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University
Nur-Sultan, Kazakstan
E-mail: barton.kz@mail.ru

Abstract

Currently, in the context of the economic crisis and changes in the operating conditions of power systems, the problem of supplying power to remote consumers is aggravated, the main reasons for this phenomenon are a further increase in the costs of electricity transmission and an increase in the cost of

operating power supply systems for this category of consumers. In these conditions, in order to prevent further aggravation of the situation, it is necessary to take ways to find appropriate organizational measures, working conditions and develop new technical solutions. One of the promising options for the technical solution of this issue is the use of cogeneration sources based on a thermoacoustic heat engine. The positive aspect of this technical solution is not only the generation of electrical and thermal energy, but also the possibility of processing various wastes from agricultural activities.

Keywords: autonomous power supply, heat engine, cogeneration source, thermoacoustic effect, energy source, waste processing, cost reduction.

Благодарность

Исследование проводится в рамках гранта «Микро тепловая электростанция когенерационного типа с рекуперацией тепла» (№ AP05131751) совместно с Казахским агротехническим университетом им. С. Сейфуллина и Томским политехническим университетом.

doi.org/10.51452/kazatu.2021.3(110).743

УДК 537.311; 519.68

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА В ПОЛЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИЛЫ

Мукушев Б.А., д.п.н., профессор

Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина

г.Нур-Султан, Республика Казахстан

mba-55@mail.ru

Аннотация

В статье проанализированы следующие виды центральных сил: естественные и виртуальные. На основе вычислительных экспериментов исследованы закономерности движения тела в поле этих сил. К естественным силам относятся гравитационные силы материальных точек, электростатические силы притяжения точечных зарядов и квазиупругие силы. Изучены виртуальные центральные силы, которые в зависимости от расстояния не убывают по закону $F = \text{const} / r^2$. Были составлены компьютерные программы в среде ППП Mathcad, необходимые для изучения закономерности движения тел в поле центральных сил.

Ключевые слова: поле центральной силы, естественные и виртуальные силы, коническое сечение, незамкнутая траектория, ППП Mathcad, вычислительный эксперимент

Введение

В течение нескольких веков физические явления и объекты исследовались с двух позиций физической науки – теоретической и экспериментальной. С момента появления компьютеров (впервые они оказались в руках физиков в связи с созданием атомной бомбы) существенно расширились возможности исследований – возник новый мощнейший инструмент. В области экспериментальной физики появилась возможность обработки необозримо больших массивов экспериментальных данных, о которых раньше физики не могли даже и помыслить.

И в теоретическую физику компьютеры вошли почти мгновенно. Первые нетривиальные результаты были получены уже в 50-е годы великим итальянским физиком Э. Ферми (и великим теоретиком, и великим экспериментатором – уникальный случай) в работе выполненной совместно Дж. Пастой и С. Уламом. Исследователи пытались, рассмотрев одномерную цепочку частиц, соединенных пружинками, проследить переход цепочки в состояние термодинамического равновесия. Для этого они взяли не привычные для школьников пружинки, но пружинки, в которых действующие между частицами силы содержат нелинейные члены (силы не просто пропорциональные

удлинению пружинки). Задали некоторое начальное возмущение в цепочке частиц, ожидая, что через достаточно большое время в движение будут в равной степени вовлечены все частицы цепочки. Результат удивил: система через некоторое время вернулась в исходное состояние. *Видимо, это была первая задача по теоретической физике, решенная на компьютере.*

В наше время никому из физиков не надо доказывать важность компьютера. Разумеется, компьютерная программа не делает нового физического открытия. В компьютерные программы чаще всего заложены обычные законы и закономерности физики (кроме особых случаев поисковых исследований). Однако уравнения физики далеко не всегда позволяют получить аналитические (в буквах) решения. К тому же, весьма часто они оказываются чрезвычайно громоздкими и труднообозримыми. Современные компьютеры обходят эту трудность, делая решения еще и наглядными.

Силу, действующую на материальную точку или частицу, называют центральной в следующих условиях: величина силы зависит только от расстояния до источника поля (силы); вектор силы направлен вдоль прямой, соединяющей материальную точку с источни-

ком поля. Центральная сила может быть записана в следующем виде: $\vec{F} = F_r(r) \frac{\vec{r}}{r}$, где $F_r(r)$ - проекция силы на прямую, которая соединяет материальную точку с источником поля [1].

Ярким примером центральной силы являются силы всемирного тяготения или Кулона (сила притяжения и отталкивания). В поле этих сил частицы испытывают *силу обратно пропорциональную квадрату расстояния*. К вторым примерам центральной силы относятся квазиупругие силы, где частицы притягиваются к центру *силой прямо пропорциональной*

Материалы и методы исследований

Естественными центральными силами являются следующие силы: сила всемирного тяготения ($\vec{F} = -G \frac{mM}{r^3} \vec{r}$), сила отталкивания и притяжения заряженных частиц (закон Кулона $\vec{F} = k \frac{qQ}{r^3} \vec{r}$) и квазиупругие силы ($\vec{F} = -k\vec{r}$). Далее мы изучим только те центральные силы, в поле которых тела притягиваются к центру. [2,3].

Жозеф Луи Франсуа Бертран (французский математик) установил теорему о силах, которые зависят только от координат движущейся частицы, и заставляющей её описывать конические сечения, каковы бы ни были начальные условия. По этой теореме, «при задании неко-

расстоянию. Эти силы существуют в природе и поэтому их называют *естественными центральными силами*.

Посредством компьютерной техники можно исследовать искусственные центральные «силы», так называемые - *виртуальные*. Виртуальные центральные силы не существуют в природе. Можно отнести к этой категории все математические модели, характеризующие закономерности «сил», когда эти модели не подчиняются законам гравитационных или квазиупругих сил.

торых начальных условий тело может двигаться по замкнутой траектории в двух случаях: 1) в поле силы притяжения, которая обратно пропорциональна квадрату расстояния r до центра O ; 2) в поле квазиупругой силы (F пропорциональна r). В обоих случаях вид траектории одним и тем же: это будет либо эллипс, либо окружность» [4].

На рисунке 1 представлена эллипсоидальная траектория движения материальной точки, когда на нее действует только сила гравитации. На рисунке 2 представлено движение частицы в поле виртуальной силы. Видно, что траектория является незамкнутой кривой. Здесь не выполняется теорема Бертрана.

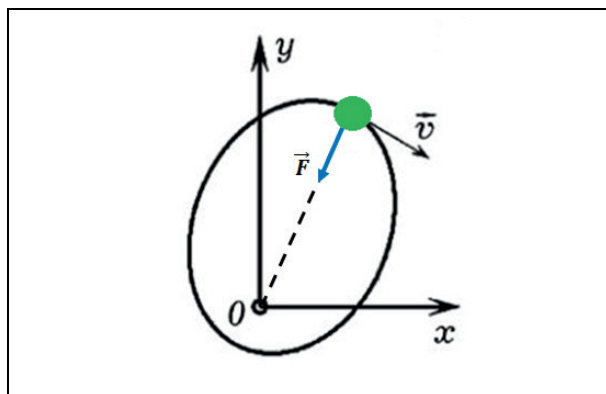


Рисунок 1 – Движение частицы в поле гравитации точечной массы

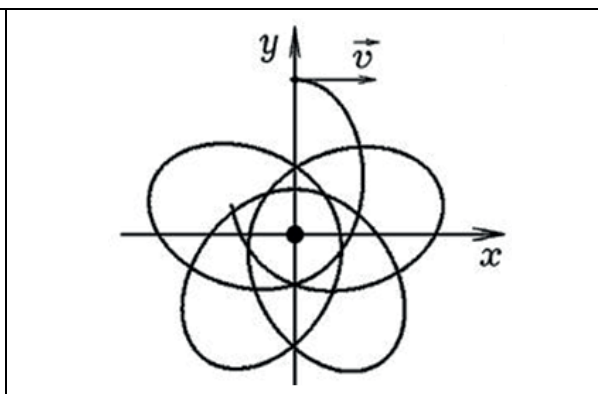


Рисунок 2 - Траектория движения частицы в поле силы притяжения

$$F \sim 1 / r^{\frac{3}{2}}$$

Результаты

Вычислительные эксперименты, необходимые для изучения движения тела в поле естественных и виртуальных центральных сил. Исследуем естественные центральные силы посредством вычислительных экспериментов и перепроверим закономерности движения тела в поле таких сил. В качестве

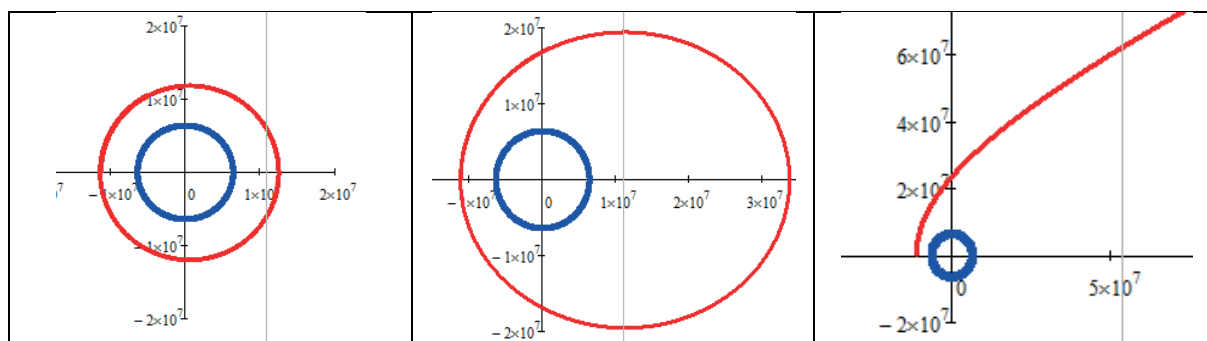
компьютерного инструмента используем ППП Mathcad.

Моделируем движение ИСЗ вокруг Земли (рис.3). С помощью программы в среде Mathcad можно моделировать движение спутника при различных его координатах и скоростях спутника. При малых скоростях спутник движется

либо по круговой, либо по эллиптической орбите. При увеличении начальной скорости эллипс становится более вытянутым, превращается в параболу (критический случай), а затем в гиперболу.

числительных экспериментов, проведенных над движением ИСЗ около Земли, соответствующих начальным условиям (а, б и в). Траектории движения ИСЗ получены посредством графических инструментов ППП MathCAD.

На рисунке 3 представлены результаты вы-



а) Круговая орбита спутника

б) Эллиптическая орбита спутника

в) Параболическая траектория спутника

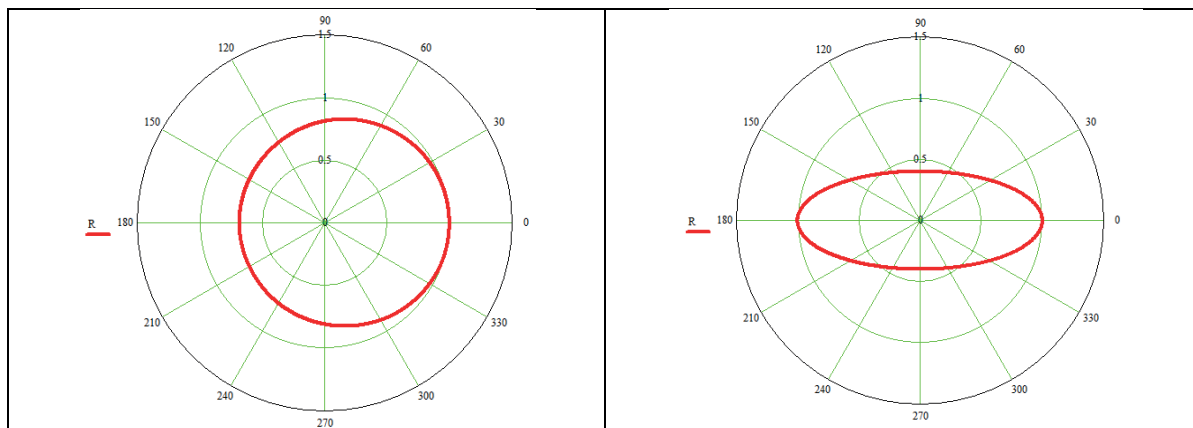
Рисунок 3 – Траектории движения искусственного спутник Земли в зависимости от начальных условий

Нами созданы компьютерная программа для полярной координатной системы в среде Mathcad. Эта программа позволяет более наглядно продемонстрировать движения частицы в поле всемирного тяготения и различных виртуальных сил (Листинг 1) [5].

Уравнение центральной силы и его параметры	$F(r) := \frac{-k}{r^n}$	$k := 1$ $N :=$ <input type="text"/>	$n := \frac{N}{10}$ $n = 2$
$\mu := 1$ Приведенная масса в кг	$r_0 := 10$ Начальный радиус орбиты в М m	$\omega_c := \sqrt{\frac{k}{\mu \cdot r_0^3}} = 0.032$	Угловая скорость для круговой орбиты с силой закона обратных квадратов
$r_{dot_0} := 0$ Начальная радиальная скорость	$\theta_0 := 0$ Начальный угол и угловая скорость, в радиан/с	$\theta_{dot} := .4\omega_c$	
$L := \mu \cdot r_0^2 \cdot \theta_{dot} = 1.265$ Момент импульса тел	$x_0 := \begin{pmatrix} \frac{1}{r_0} \\ -\frac{\mu}{L} \cdot r_{dot_0} \end{pmatrix}$ Начальные значения координаты тела		
$D(t, X) := \begin{bmatrix} X_2 \\ -X_1 - \frac{\mu}{L^2} \cdot \frac{1}{(X_1)^2} \cdot F\left(\frac{1}{X_1}\right) \end{bmatrix}$ Производные от орбитального уравнения			
$\theta_0 := 0$ $\theta_1 := 20\pi$ $N := 5000$ Время начала и окончания, а также количество шагов.	$S := rkfixed(x_0, \theta_0, \theta_1, N, D)$ Численное интегрирование Рунге-Кутты четвертого порядка.		Список углов, по одному для каждого шага интегрирования.
$R := \frac{1}{S^{(2)}}$			Список радиусов, полученных в результате численного интегрирования.

Листинг 2

На рисунке 4 представлены результаты вычислительных опытов для условий: $n = 2$ (сила тяготения) и $n = -1$ (квазиупругая сила).



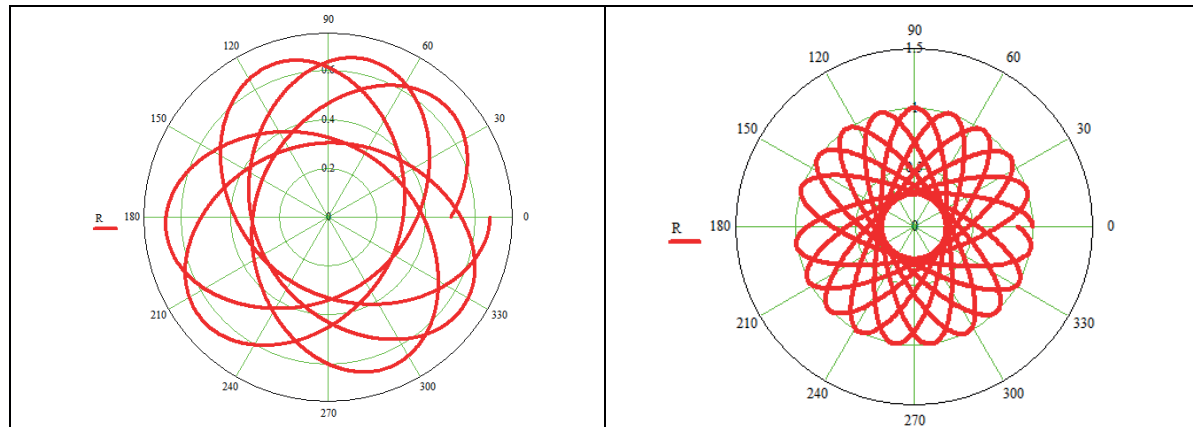
а) б)
Рисунок 4 – Траектории движения тела в полях всемирного тяготения (а) и квазиупругой силы (б)

Заметим, что при эллиптическом движении тела в поле тяготения один из фокусов находится в центре силы гравитации. Во втором случае (квазиупругие силы) точка пересечения малой и большой осей эллипса совпадает с центром.

Заметим, что при эллиптическом движении тела в поле тяготения один из фокусов находится в центре силы гравитации. Во втором случае (квазиупругие силы) точка пересечения малой и большой осей эллипса совпадает с центром.

Для получения результатов моделирования движения частицы в поле виртуальных

центральных сил, мы выбираем формулу центральных сил от расстояния по своему усмотрению (для этого изменим значения n). На рисунке 5 представлены результаты вычислительного эксперимента, когда центральная сила притяжения подчиняется законам виртуальных сил.



а) б)
Рисунок 5 – Траектория движения частицы в виртуальном поле:
а) $F(r) = -\alpha / r$ и б) $F(r) = -\alpha \sqrt{r}$

Заметим, что траектория движения тела в поле виртуальных центральных сил при соблюдении начальных условий являются всегда незамкнутой кривой. Изменяя различные

параметры, характеризующие закономерности взаимного притяжения тел, можно получить, сколько угодно видов виртуальных центральных сил.

Обсуждение результатов и заключение

Исследование закономерностей движения тела в поле центральных сил посредством компьютерных экспериментов доказывает, что применение реальных компьютерных моделей позволяет получать более достоверные резуль-

таты по сравнению с натурными экспериментами.

Эти результаты заключаются в следующем:
- доказана теорема Бертрана, что при некоторых начальных условиях тело может дви-

гаться по замкнутой траектории в полях гравитационной и квазиупругой сил;

- в поле виртуальных центральных сил частицы движутся по незамкнутым траекториям;
- созданы компьютерные программы, позволяющие проводить вычислительные эксперименты над движением частицы в полях естественных и виртуальных центральных сил.

Известно, что вычислительные эксперименты могут быть проведены в условиях, недоступных для обычных (натурных) экспериментов. Поэтому эксперименты такого рода широко применяются в физике твердого тела, плазмы, неидеального газа и жидкости и астрономии.

Список литературы

1. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Т.1. Механика [Текст] / Д.В. Сивухин; - М.: Наука, 1989. – 687 с.
2. Дубошин, Г.Н. Небесная механика: Аналитические и качественные методы [Текст] / Г.Н. Дубошин; - М.: Наука, 1964. – 540 с.
3. Лукьянов, Л.Г., Ширмин, Г.И. Лекции по небесной механике [Текст] / Л.Г. Лукьянов, Г.И. Ширмин; - Алматы: 2009. – 227 с.
4. Ворович, И.И. Лекции по динамике Ньютона. Современный взгляд на механику Ньютона и ее развитие. В 2 ч. Ч 2. [Текст] / И.И. Ворович – М.: Физматлит, 2010. – 604 с.
5. Очков, В. MathCAD 14 для студентов, инженеров и конструкторов [Текст] / В.Очков; – Санкт-Петербург: 2007.- 370 с.
6. Vlasukova L., Komarov F., Milchanin O., Makhavikou M., Mudryi A., Zhivulko V., Žuk J., Kopyciński P., Murzalinov D. Origin of visible photoluminescence from Si-rich and N-rich silicon nitride films. // *Thin Solid Films*. – Vol. 626. – 2017. – P. 70–75. (Impact-factor-1,9)
7. Mukushev B.A., Zheldybaeva B.S., Musatayeva I.S., Mukushev B.A., Kariev K.U., Turdina A.B. Formation of the scientific worldview in schoolchildren based on the inclusion of synergetic ideas in the content of education // *Integratsiya obrazovaniya = Integration of education*. 2018. T.22, No. 4. Pp. 632-646.) DOI: 10.15507 / 1991-9468.093.022.201804.632-647.
8. Murzalinov D., Akilbekov A., Dauletbekova A., Vlasukova L., Makhavikov M., Zdorovets M. Structural transformations of S-rich SiN_x film on Si via swift heavy ions irradiation. // *Materials Research Express*. - 2018.-Vol. 5. – Iss.3.- № 035035 (Impact- factor - 1,06)
9. Mukushev B.A., Beresnev M., Bondar O. V. Comparison of Tribological Characteristics of Nanostructured TiN, MoN, and TiN/MoN Arc-PVD Coatings // *Journal of Friction and Wear*, 2014, Vol. 35, No. 5, pp. 374–382. © Allerton Press, Inc., 2014. (Impact- factor - 0,75)

References

1. Sivukhin D. V. General course of physics, Vol. 1. Mechanics, Moscow: Nauka, 1989, 687s.
2. Duboshin G. N. Celestial mechanics: Analytical and qualitative methods. Moscow: Nauka, 1964. - 540 p.
3. Lukyanov L. G., Shirmin G. I. Lectures on celestial mechanics. Almaty. - 2009. - 227 p.
4. Vorovich I. I. Lectures on Newtonian dynamics. Modern view of Newtonian mechanics and its development. In 2 hours 2. - M.: Fizmatlit, 2010. - 604 p.
5. Oshkov B. MathCAD 14 for students, engineers and designers. - Saint Petersburg, 2007, 370 p.
6. Vlasukova L., Komarov F., Milchanin O., Makhavikou M., Mudryi A., Zhivulko V., Žuk J., Kopyciński P., Murzalinov D. Origin of visible photoluminescence from Si-rich and N-rich silicon nitride films. // *Thin Solid Films*. – Vol. 626. – 2017. – P. 70–75. (Impact-factor-1,9)
7. Mukushev B.A., Zheldybaeva B.S., Musatayeva I.S., Mukushev B.A., Kariev K.U., Turdina A.B. Formation of the scientific worldview in schoolchildren based on the inclusion of synergetic ideas in the content of education // *Integratsiya obrazovaniya = Integration of education*. 2018. T.22, No. 4. Pp. 632-646.) DOI: 10.15507 / 1991-9468.093.022.201804.632-647.
8. Murzalinov D., Akilbekov A., Dauletbekova A., Vlasukova L., Makhavikov M., Zdorovets

M. Structural transformations of S-rich SiNx film on Si via swift heavy ions irradiation. // Materials Research Express .- 2018.-Vol. 5. – Iss.3.- № 035035 (Impact- factor - 1,06)

9. Mukushev B.A., Beresnev M., Bondar O. V. Comparison of Tribological Characteristics of Nanostructured TiN, MoN, and TiN/MoN Arc-PVD Coatings // Journal of Friction and Wear, 2014, Vol. 35, No. 5, pp. 374–382. © Allerton Press, Inc., 2014. (Impact- factor - 0,75)

ДЕНЕНІҢ ОРТАЛЫҚ КҮШ ӨРІСІНДЕГІ ҚОЗҒАЛЫСЫН ЕСЕПТЕУ ЭКСПЕРИМЕНТТЕРІКӨМЕГІМЕН ЗЕРТТЕУ

Б.А. Мукушев, п.ғ.д., профессор

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,

Нұр-Сұлтан қаласы, Қазақстан

mba-55@mail.ru

Түйін

Мақалада центрлік күштердің келесі түрлері талданады: табиғи және виртуалды. Есептеу эксперименттері негізінде осы күштер өрісіндегі дене қозғалысының заңдылықтары зерттелді. Табиғи күштерге материалдық нүктелердің гравитациялық күштері, нүктелік зарядтардың электрлік тарту күштері және квази-серпімді күштер жатады. Егер күштің шамасы арақашықтыққа байланысты $F = \text{const} \frac{1}{r^2}$ заңымен орындаламаса, онда мұндай күштерді виртуалды центрлік күш деп атайды. Денелер центрлік күш өрістерінде қозғалысын зерттеу үшін Mathcad қолданбалы пакетінде компьютерлік бағдарламалар жасалды.

Кілт сөздер: Орталық күш өрісі, табиғи және виртуалды күштер, конустық бөлім, ашық траектория, Mathcad қолданбалы пакеті, есептеу эксперименті.

COMPUTATIONAL EXPERIMENTS ON THE STUDY OF BODY MOTION IN THE FIELD OF CENTRAL FORCE

B.A. Mukushev, doctor of pedagogical sciences, professor

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

mba-55@mail.ru

Abstract

The article analyzes the following types of central forces: natural and virtual. On the basis of computational experiments, the regularities of body motion in the field of these forces are investigated. Natural forces include the gravitational forces of material points, the electric forces of attraction of point charges and quasi-elastic forces. Virtual central forces are studied, which, depending on the distance, do not decrease according to the laws $F = \text{const} \frac{1}{r^2}$. Computer programs were compiled in the the Mathcad application software package environment, necessary for studying the laws of motion of bodies in the field of central forces.

Keywords: central force field, natural and virtual forces, conic section, open trajectory, the Mathcad application software package, computational experiment.

Уважаемый автор!

В соответствии с приказом Министра образования и науки Республики Казахстан №170 от 30 апреля 2020 года, редакцией журнала «Вестник науки Казахского агротехнического университета имени С.Сейфулина» был разработан сайт с онлайн-системой подачи и рецензирования статей.

В этой связи при подаче статьи для публикации в журнале необходимо осуществить регистрацию в качестве автора на сайте журнала и загрузить статью, предлагаемую к рассмотрению на онлайн-платформе. Регистрация автора осуществляется по следующей ссылке: (видеоинструкция прилагается) <http://bulletinofscience.kazatu.edu.kz/index.php/bulletinofscience/user/register>

Видеоинструкция по регистрации автора <https://www.youtube.com/watch?v=UeZlKY4bozg>

ТРЕБОВАНИЯ К НАУЧНЫМ СТАТЬЯМ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «ВЕСТНИК НАУКИ КАЗАХСКОГО АГРОТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ.С.СЕЙФУЛЛИНА»

Редакция журнала просит авторов ознакомиться с правилами и придерживаться их при подготовке работ, направляемых в журнал.

Научный журнал «Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина» издается с 1994 года выходит 4 раза в год. Журнал принимает статьи последующим направлениям:

- Сельскохозяйственные науки;
- Ветеринарные науки;
- Биологические науки;
- Технические науки;
- Гуманитарные науки;
- Экономические науки.

Порядок оформления статей

К публикации принимаются статьи по научным направлениям журнала, ранее нигде не опубликованные. Одному автору разрешается только одна публикация в одном журнале. Статья представляется в электронном формате (в форматах .doc, .docx) посредством ее загрузки через функционал сайта журнала (Open Journal System) (инструкция по размещению публикации по следующей ссылке: <https://youtu.be/mYZnWUSxOL8?list=PLeLU2OkoHcK2QbehUeOfC7Qp6hySH6717&t=2>)

Структура и оформление статьи:

1. УДК;
2. Название статьи должно быть представлено на русском, казахском и английском языках, оформляется жирным шрифтом прописными буквами, выравнивание – по центру;
3. Информация об авторе (-ах)- Инициалы и фамилия, – выравнивание по центру. Выделить основного автора полиграфическими средствами (жирным шрифтом).
4. Полное наименование организации, город, страна - выравнивание по центру, курсив.
5. Электронный адрес (E-mail) основного автора;
6. Аннотация текста публикуемого материала предоставляется на 3 (трех) языках объемом не менее 100 и не более 300 слов.
Слово «Аннотация» на 3 (трех) языках должен соответствовать формату: на русском языке «аннотация»; на казахском языке - «түйін»; на английском языке «abstract».
7. Ключевые слова (7 слов или словосочетаний). «Ключевые слова» в структуре статьи на казахском языке должны соответствовать формату «кілт сөздер». 8. Полный текст статьи:

- Введение;
- Определение объекта, предмета, целей, задач работы;
- Материалы, гипотезы, этапы, применяемые методы исследований и значения работы;
- Результаты исследования;
- Обсуждение результатов и заключение;

9. Список литературы;

10. Благодарность (Acknowledgement): в разделе необходимо отразить информацию о публикации статьи в рамках реализации грантового или иного финансирования, либо указываются слова благодарности коллегам или иным лицам, при содействии которых проводилось исследование и т.п.

О содержании статьи

Статья должна содержать только оригинальный материал, отражающий результаты исследований автора/-ов. Объем аннотации составляет не менее 100 и не более 300 слов на казахском, русском и английском языках.

Для публикации принимаются рукописи статей объемом 7-12 страниц (включая рисунки и таблицы) на одном из следующих языков: казахском, русском, английском. Текст должен быть набран в редакторе Microsoft Word, шрифт Times New Roman размера 14, одинарный интервал. Абзацный отступ-1,25.

Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое и правое - 2 см. Выравнивание - по ширине (с автоматической расстановкой переносов).

В верхнем левом углу листа проставляется УДК. Ниже, выравнивание по центру – заглавным буквами название статьи, ниже через один интервал выравнивание по центру инициалы, фамилия автора(-ов) (не более 5 соавторов), строкой ниже полное название организации(й), через запятую необходимо указать город, наименование страны (для иностранных авторов). Далее ниже через строку помещается текст аннотации (не менее 100 и не более 300 слов) и ключевые слова на языке текста публикуемого материала (7слов/словосочетаний). Ещё через строку помещают основной текст статьи.

При написании аннотации на русском языке, необходимо привести аннотацию на казахском и английском языках, если статья на казахском языке, то аннотация на русском и английском языках, если же статья написана на английском языке, то аннотация приводится на трех языках.

- в аннотации должны быть отражены следующие моменты: актуальность, тема и цель научного исследования, описание научной и практической значимости работы, краткое описание методов и методологии исследования, основные результаты и выводы исследовательской работы, ценность проведенного исследования (внесенный вклад данной работы в соответствующую область знаний), а также практическое значение итогов работы.

1. Введение (Introduction). Этот раздел должен включать краткий литературный обзор, актуальность темы или проблемы. Необходимо описать обоснование выбора темы на основе опыта предшественников, а также привести формулировку конкретных вопросов или гипотезы.

2. Материалы и методы исследований (Material and methods). Данный раздел должен соответствовать следующим критериям:

- представленные методы должны быть воспроизводимыми;
- кратко описывать используемые методы, не вдаваясь в методологические особенности;
- для стандартных методов обязательна ссылка на источник;
- при использовании нового метода требуется его подробное описание.

3. Результаты (Results). В данном разделе необходимо четко обозначить суть статьи и привести анализ полученных результатов исследований и конкретных рекомендаций. Результаты проведенного исследования необходимо охарактеризовать достаточно полно, чтобы читатель мог проследить его этапы и оценить обоснованность сделанных автором выводов. Результаты при необходимости подтверждаются иллюстрациями — таблицами, графиками, рисунками, которые представляют исходный материал или доказательства в структурированном/графическом

виде.

4. Обсуждение результатов и заключение (Discussion and conclusion).

Раздел включает обобщение и подведение итогов работы, подтверждение истинности выдвигаемого утверждения, высказанного автором, и заключение автора об изменении научного знания с учетом полученных результатов. Выводы не должны быть абстрактными, они должны быть использованы для обобщения результатов исследования в той или иной научной области, с описанием предложений или возможностей дальнейшей работы. Обсуждение не должно повторять описание результатов исследования.

5. Список литературы (References). Важно использовать международные актуальные источники, не менее 50% источников из базы данных Web of Science и/ или Scopus. А также ссылки в тексте должны соответствовать источникам в списке библиографии, избегайте самоцитирования на уровне автора и журнала.

- после литературы на языке статьи (кроме англ.) приводится REFERENCES, литература в латинской транслитерации;

- если статья на англ. языке, то источники только на русском и казахском языке даются в латинской транслитерации;

Список литературы должен быть пронумерован в порядке цитирования или в порядке английского алфавита, а также должен содержать только источники (), на которые имеются ссылки в тексте работы. Не допускаются ссылки на неопубликованные работы.

Оформление списка литературы: Осуществляется в соответствии с общими требованиями и правилами составления по ГОСТ 7.1-2003 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления принятых Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол №2 от 2 июля 2003 г. (docs.cntd.ru))

После списка литературы приводится References транслитерированный список литературы, в случае если литература на английском языке, то транслитерация не осуществляется. Транслитерация с использованием онлайн переводчика по ссылке <http://translit-online.ru>. Данный переводчик не проводит транслитерацию специфических букв казахского алфавита. Здесь после транслитерации казахского текста должны провести корректировку, руководствуясь правилами:

ә	ғ	ң	ө	ұ	ұ	к	і
а	г	п	о	у	у	к	Я

Формулы. Простые внутрисклонные и однострочные формулы должны быть набраны символами без использования специальных редакторов (допускается использование специальных символов из шрифтов Symbol, GreekMathSymbols, Math-PS, Math A Mathematica ВТТ). Сложные и многострочные формулы должны быть целиком набраны в редакторе формул Microsoft Equation 2.0, 3.0. Не допускается набор – часть формулы символами, а часть – в редакторе формул.

Список литературы. В тексте должны содержаться ссылки на источники информации (**не менее 10, и не более 25 источников**). Список использованных источников должен содержать 50% из баз данных Web of Science и/или Scopus. Ниже основного текста (или текстов примечаний) печатается по центру заглавие «Список литературы» и через строку помещается пронумерованный перечень источников в порядке ссылок по тексту в соответствии с действующими требованиями к библиографическому описанию. В одном пункте перечня следует указывать только один источник информации. Ссылки на источники информации оформляются числами, заключенными в квадратные скобки (например, [1, с.15]).

Таблицы помещаются по тексту. Нумерация таблиц производится в порядке ссылок по тексту. Нумерационный заголовок таблицы набирается нежирным шрифтом с выравниванием по левому краю (например, Таблица 1). Тематический заголовок (если имеется) размещается на этой же строке нежирным шрифтом с выравниванием по левому краю. Ссылка на таблицу в основном тексте оформляется нежирным шрифтом в скобках - например, (таблица 1). Если таблица имеет большой объем, она может быть помещена на отдельной странице, а в том случае, когда она имеет значительную ширину на странице с альбомной ориентацией.

Рисунки размещаются по тексту. Нумерация рисунков производится в порядке ссылок по

тексту. Нумерационный заголовок набирается нежирным шрифтом с выравниванием по центру (например, Рисунок 1). Тематический заголовок (если имеется) размещается в той же строке сразу же после нумерационного заголовка (например, Рисунок 1 - Зависимость...). Ссылка на рисунок в основном тексте оформляется нежирным шрифтом в скобках - например, (рисунок 1). Если рисунок имеет большой формат, он должен быть помещен на отдельной странице, а в том случае, когда он имеет значительную ширину – на странице с альбомной ориентацией. Рисунки могут быть сканированными с оригинала (150 dpi в градациях серого) или выполнены средствами и компьютерной графики. Подписи к рисункам должны быть выполнены непосредственно под рисунком.

Информация по оплате публикации

Оплата производится после принятия редакцией статьи на издание.

Размер оплаты за размещение статей в журнале «Вестник науки КАТУ им.С.Сейфуллина» установлен на основании решения приказа № 268-Н от 25.05.2021 года в размере 1000 (одна тысяча) тенге за 1 (одну) страницу для авторов публикаций ППС Университета так и иных сторонних организаций. Оплата производится в кассах Народного банка, с пометкой «За публикацию статьи».

Оплата. Авторам, получившим положительное заключение к публикации статьи, необходимо произвести оплату по следующим реквизитам.

Реквизиты НАО «КАТУ им. С.Сейфуллина» в АО «Народный банк Казахстана»

РНН620300249590

БИН070740004377

ИИККZ446010111000037373KZТИ

ИККZ536010111000212490RURИИ

ККZ596010111000215292EURИИК

KZ866010111000215291USDБИКНС

ВККZКX, Код16

КНП: 890

Банк: АРФАОН№119900 «Народный Банк Казахстана»

Свидетельство о постановке на учет по НДС, серия 62001, №0003805, от 20.10.2009г.

Контактный телефон: 8(7172)31-02-45;

e-mail: vestnik_katu@kazatu.kz

Адрес: 010011, Республика Казахстан, г. Нур-Султан, пр. Желіс, 62

Статьи, переведенные через автопереводчик с допущением многочисленных грамматических и орфографических ошибок и не соответствующие указанным требованиям, к публикации не принимаются.

Для публикации статей необходимо предоставлять соответствующие документы в редакцию журнала до 20 числа каждого квартала (20 февраля, 20 мая, 20 августа, 20 ноября).

Образец оформления статьи

УДК (ӘОЖ), (UTC) 577.2:577.29

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕНОВ ПШЕНИЦЫ, ОБУСЛАВЛИВАЮЩИХ УСТОЙЧИВОСТЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К ПАТОГЕННЫМ ГРИБАМ

Абдуллоев Ф.М.¹, Киян В.С.²

¹Научно-исследовательская платформа сельскохозяйственной биотехнологии

Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина

г. Нур-Султан, Казахстан

²Назарбаев университет, г. Нур-Султан, Казахстан

E-mail: labdulloev_f@mail.ru

Аннотация

Автор статьи на основе собственно проведенных исследований доказывает, что наличие генов устойчивости пшеницы к патогенным грибам является ключевым фактором для использования в селекционной работе. В статье представлены результаты идентификации генов пшеницы Sr32, Vt9 и Vt10 отвечающих засухоустойчивость к патогенным грибам, вызывающим заболевания стеблевой ржавчины, а также твердой головки...[100-300 слов].

Ключевые слова: гены устойчивости, стеблевая ржавчина, твердая головня, патогенные микроскопические грибы, электрофорез, ПЦР, пшеница (7 слов или словосочетания).

Основной текст статьи должен содержать:

- введение,
- материалы и методы исследований,
- результаты,
- обсуждение результатов,
- заключение/выводы.

Список литературы

БИДАЙДЫҢ ПАТОГЕНДІК САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРҒА ТӨЗІМДІЛІГІН АНЫҚТАЙТЫН ГЕНДЕРДІ ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ

Абдуллоев Ф.М.¹, Киян В.С.²

¹Ауылшаруашылық биотехнологиясының ғылыми-зерттеу платформасы

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті,

Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

² Назарбаев университеті, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан

E-mail: labdulloev_f@mail.ru

Түйін

Мақалада автор өзінің зерттеуі негізінде бидайдың патогенді саңырауқұлақтарға төзімді гендердің болуы тұқымдық жұмыстарда пайдаланудың шешуші факторы екендігін дәлелдейді. Бидай гендерін идентификациялау нәтижелері Sr32, Vt9 және Vt10 гендердің саңырауқұлақтарда сабақ таты, тозанды қара күйе ауруларының төзімділігін тудыратыны дәлелденеді [100-300 сөз].

Кілт сөздер: төзімді гендер, сабақ таты, патогендік микроскопиялық саңырауқұлақтар, электрофорез, бидай, ПТР, тозанды қара күйе. (7 сөз немесе сөз тіркесі)

IDENTIFICATION OF GENES THAT DETERMINE THE RESISTANCE OF WHEAT TO PATHOGENIC FUNGI

Abdulloev F.M.¹, Kiyan V. S.²

*¹Scientific research platform for agricultural biotechnology,
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University", Nur-Sultan, Kazakhstan,*

²Nazarbayev University, Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: labdulloev_f@mail.ru

Abstract

The author of the article proves on the basis of the actual research that the presence of wheat resistance genes to pathogenic fungi is a key factor for use in breeding work. The article presents the results of identification of wheat genes Sr32, Bt9 and Bt10 responsible for resistance to pathogenic fungi that cause diseases of stem rust, as well as hard smut [100-300 words].

Keywords: resistance genes, stem rust, hard smut, pathogenic microscopic fungi, electrophoresis, wheat, PCR (7 words and sentences).

Далее приводятся сведения по каждому из авторов (научное звание, ученая степень, место работы, служебный адрес, телефон, электронная почта).

МАЗМҰНЫ

АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ

<i>D.K. Aitmukhanbetov, S.K. Bostanova, M.F. Valieva, G. Sharipova</i> INFLUENCE OF DAIRY COWS FEEDING ON THE CONTENT OF UREA IN MILK.....	4
<i>Бадрызлова Н.С., Жан Рын Мин, Адакбек К., Булавин Е.Ф.</i> ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ТИЛЯПИИ (OREOCHROMIS NILOTICUS) В ПРУДАХ НА ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ВОДЕ.....	11
<i>Байзакова А.Е., Калашников А.А., Куртебаев Б.М., Мамучев Р. А.</i> ОТРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОДОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ОРОШЕНИЯ.....	19
<i>Бегалина А.А., Байтеленова А.А., WangYu Fu, Кипшакбаева Г.А., Гленпаева А.А.</i> КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО СОРТОВ КИТАЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА....	30
<i>Жарков В.А., Абдураманов Н.А., Ангольд Е.В., Джабаев К.Е.</i> ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ КАПЕЛЬНО-ДОЖДЕВАЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ.....	40
<i>Ногаев А.А., Серекпаев Н.А., Муханов Н.К., Байтеленова А.А., Аширбекова И.А.</i> ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ И ПИТАТЕЛЬНОСТИ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ И ОДНОВИДОВЫХ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА.....	50
<i>Нұрғазина Г.М., Әлімқұлова Э.Ж., Нұрғалиева Д.А., Қожан Ә.</i> НАНОТЫҒАЙТҚЫШТАР ҚОЛДАНЫП ҚАРБЫЗДЫҢ ТҮСІМІН ЖӘНЕ САПАСЫН АРТТЫРУ.....	61
<i>Сагинбаева М.Б., Жакенова А.Е., Арын Б.Е.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ БРОЙЛЕРОВ И ПРОИЗВОДСТВО МЯСА ПТИЦЫ В ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ.....	72
<i>Khassanova G.Zh., Kuzbakova M.M., Jatayev S.A.</i> YIELD COMPONENTS EVALUATION IN CHICKPEA GERMPLASM COLLECTION, GROWN IN AKMOLA REGION, KAZAKHSTAN.....	82
<i>Цхай М.Б., Кван Ю.Р., Калашников П.А., Калдарова С.М.</i> ИЗМЕНЕНИЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ В ПЕРИОД ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА	88

ВЕТЕРИНАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

<i>Балджи Ю.А., Абаканова Г.Н., Аманжолова К.Т.</i> ВЛИЯНИЕ ЭКСТРУДИРОВАНИЯ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРМОВ И КОРМОВЫХ БИОДОБАВОК.....	96
<i>«Майканов Б.С., Аутелеева Л.Т.</i> COVID-19 ҚАРАНТИНДІК ІС-ШАРАЛАРЫНЫҢ ЩУЧЬЕ-БУРАБАЙ КУРОРТТЫҚ АЙМАҒЫНДЫҒЫ АУАНЫҢ ЛАСТАНУ ДЕНГЕЙІНЕ ӘСЕРІ.....	106

БИОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

<i>Исмуханов Х.К., Е.Т. Сансызбаев, Б.Т.Таирова, Ж.О.Мажибаева</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА КАПШАГАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЕГО БИОРЕСУРСОВ.....	113
---	-----

Құржықәев Ж.К., Баринова Г.Қ.	
ТОБЫЛ ӨЗЕНІНІҢ ҚОРЕКТІК БАЗАСЫ.....	123
Қухар Е.В., Исанов Т.Ш.	
КОНСОРЦИУМ МИКРООРГАНИЗМОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ.....	131
А.В. Шутқараев, А.С. Асылбекова	
"КӨКШЕТАУ" МҰТП СУ АЙДЫНДАРЫНДАҒЫ БАЛЫҚТАР ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ ДИНАМИКАСЫ.....	141

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

Мехтиев А.Д. , Сарсикеев Е.Ж, Жумажанов С.К.	
НЕТРАДИЦИОННЫЙ КОГЕНЕРАЦИОННЫЙ ИСТОЧНИК ДЛЯ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ТЕРМОАКУСТИЧЕСКОГО ТЕПЛООВОГО ДВИГАТЕЛЯ..	152
Муқушев Б.А.	
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА В ПОЛЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИЛЫ.....	162

ҒЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті

№ 3 (110) 2021

Журнал Қазақстан Республикасы
Мәдениет, ақпарат және спорт министрлігінің
Ақпарат және мұрағат комитетінде тіркелген
(№ 5770-Ж куәлік)

Бас редактор:

М.Т. Мырзабаева

Құрастырған:

Ғылым бөлімі

Компьютерде беттеген:

С.С. Романенко

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық
университетінің баспасында басылды.

Форматы 60 x 84¹/₈ Шартты б.т. 14.00

Таралымы 300 дана

00.00.2021 ж. басуға қол қойылды. Тапсырыс № 0000

010011, Нұр-Сұлтан қ., Жеңіс даңғылы, 62 «а»

Анықтама телефондары: (7172)317564; факс 316072;

e-mail: agun.katu@gmail.com