

ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

**ЎЗБЕКИСТОН
БИОЛОГИYA
JURNALI**

6

2019

**УЗБЕКСКИЙ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**

Издается с января 1957 г. по 6 номеров в год

ТАШКЕНТ – 2019

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Б.А. ТАШМУХАМЕДОВ (главный редактор)
И.У. АТАБЕКОВ (ответственный секретарь)
А.А. АБДУКАРИМОВ
Дж.А. АЗИМОВ
Т.Ф. АРИПОВ
М.И. МАВЛОНИЙ
И.М. МИРАБДУЛЛАЕВ
В.П. ПЕЧЕНИЦЫН
Т.С. СААТОВ
Р. САБИРОВ
Дж. С. САТТАРОВ
П.Б. УСМАНОВ

Адрес редакции:
100047, Ташкент, ул. Я. Гулямова, 70.

Телефон (71) 232-11-81

На обложке:
Қизилгоз
Фламинго
Phoenicopterus roseus Pallas, 1811

Журнал зарегистрирован Агентством по печати и информации Республики Узбекистан 22.12.2006
Регистрационный номер 0052.

БИОХИМИЯ И БИОФИЗИКА

GOMEZ A.N.^{A,B*}, INOUE M.M.^{A,C*}, TSIFEROVA N.A.^{A,E}, FAYZIEV D.D.^A, RUSTAMOVA S. I.^A,
KHAMIDOVA O.J.^A, TOSHTEMIROVA G.A.^A, INOGAMOV U.K.^A, SABIROV R.Z.^{A,D}

EFFECT OF TOTAL FLAVONOID EXTRACTS OF CHAMOMILE (*CHAMOMILLA RECUTITA*) AND ELECAMPANE (*INULA HELENIUM*) ON CELL VOLUME REGULATION AND THE VOLUME-SENSITIVE ANION CHANNEL

zairovich@gmail.com

Гомес А.Н., Иноуэ М.М., Циферова Н.А., Файзиев Д.Д., Рустамова С.И., Хамидова О.Ж., Тоштемирова Г.А.,
Иногамов У.К., Сабиров Р.З.

МОЙЧЕЧАК (*CHAMOMILLA RECUTITA*) ВА АНДИЗ (*INULA HELENIUM*) ДАН ОЛИНГАН УМУМИЙ ФЛАВОНОИДЛАР ЭКСТРАКТИНИНГ ХУЖАЙРА ХАЖМ БОШҚАРИЛИШИГА ВА ХАЖМГА БОҒЛИҚ АНИОН КАНАЛИГА ТАЪСИРИ

Икки доривор ўсимлик – мойчечак (*Chamomilla recutita*) ва андиз (*Inula helenium*) дан олинган умумий флавоноидлар экстракти осмотик шишган тимоцит хужайраларининг хажм бошқарилишини ингибирлаши ва бу эффект ташқи йўналган хажмга боғлиқ анион каналлини блоклаш орқали содир бўлиши кўрсатилган. Иккала экстракт ҳам одам қизил қон хужайраларига нисбатан мўтадил гемолитик таъсир кўрсатган.

Калит сўзлар: ўсимлик флавоноидлари, тимоцитлар, U937 хужайралари, хужайра хажм бошқарилиши, хажмга боғлиқ анион канали

Гомес А.Н., Иноуэ М.М., Циферова Н.А., Файзиев Д.Д., Рустамова С.И., Хамидова О.Ж., Тоштемирова Г.А.,
Иногамов У.К., Сабиров Р.З.

ВЛИЯНИЕ ОБЩИХ ФЛАВОНОИДНЫХ ЭКСТРАКТОВ РОМАШКИ (*CHAMOMILLA RECUTITA*) И ДЕВЯСИЛА (*INULA HELENIUM*) НА РЕГУЛЯЦИЮ ОБЪЕМА КЛЕТКИ И ОБЪЕМ-ЗАВИСИМЫЙ АНИОННЫЙ КАНАЛ

Показано, что экстракты общих флавоноидов двух лекарственных растений – Ромашки лекарственной (*Chamomilla recutita*) и девясилы высокого (*Inula helenium*) эффективно подавляют регуляторное уменьшение объема осмотически набухших тимоцитов путем блокирования объем-зависимого хлорного канала наружного выпрямления. Оба экстракта проявляли умеренную гемолитическую активность в отношении человеческих эритроцитов.

Ключевые слова: растительные флавоноиды, тимоциты, клетки U937, регуляция клеточного объема, объем-зависимый анионный канал наружного выпрямления

Gomez A.N., Inoue M.M., Tsiferova N.A., Fayziev D.D., Rustamova S. I., Khamidova O.J., Toshtemirova G.A.,
Inogamov U.K., Sabirov R.Z.

EFFECT OF TOTAL FLAVONOID EXTRACTS OF CHAMOMILE (*CHAMOMILLA RECUTITA*) AND ELECAMPANE (*INULA HELENIUM*) ON CELL VOLUME REGULATION AND THE VOLUME-SENSITIVE ANION CHANNEL

Total flavonoid extracts of two medicinal plants, Chamomile (*Chamomilla recutita*) and Elecampane (*Inula helenium*) were found to inhibit the regulatory volume decrease in osmotically swollen thymocytes by blockage of the volume-sensitive outwardly rectifying Cl⁻ channel. Both extracts exhibited a moderate hemolytic activity against human red blood cells.

Keywords: plant flavonoids, thymocytes, U937 cells, cell volume regulation, volume-sensitive outwardly rectifying channel

Introduction. Medicinal plants have been used for centuries as a remedy to treat various pathologies. Thus, Avicenna advised to use Chamomile (*Chamomilla recutita*) for treatment of headache, edema, conjunctivitis and some other sicknesses [1]. Avicenna also mentioned Elecampane (*Inula helenium*) as a remedy in a number of pathologic conditions [2]. As intimate physiological and pathophysiological mechanisms of human wellbeing and illness have been explored recently, the interest to the effects of traditional phytotherapy on the cellular processes has greatly increased. Here, we tested the two plant spe-

cies mentioned in Avicenna' Canon of Medicine to determine their effects of cell volume regulation in rat thymocytes, red blood cells integrity and swelling-induced anionic currents.

Materials and Methods. The Ringer solution contained (mM): 135 NaCl, 5 KCl, 2 CaCl₂, 1 MgCl₂, 11 HEPES, 5 glucose, pH 7.4 adjusted with NaOH, with a total osmolality of 290 mOsm/kgH₂O. The H-buffer contained (mM): 5 KCl, 1 MgCl₂, 2 CaCl₂, 11 HEPES, 5 glucose, pH 7.4 adjusted with KOH, with a total osmolality of 40 mOsm/kgH₂O. Hypotonic solutions were prepared by mixing Ringer solution and H-buffer in a 3:4 ratio (vol/vol), for a final osmolality of 147.1 mOsm/kgH₂O. The pipette solution contained (mM): 125 CsCl, 2 CaCl₂, 1 MgCl₂, 3 Na₂ATP, 5 HEPES, pH 7.4 adjusted with CsOH, 10 EGTA, 50 mannitol, PCa 7.65; 320 mOsm/kgH₂O.

The plants were collected from the Tashkent environments during the flowering stage. Preparation of plant extracts were performed following the procedure previously described by [3; 4]. The chamomile extract was prepared using the stem, and flower of the chamomile plant (*Chamomilla recutita*). The elecampane extract was prepared using root of the elecampane plant (*Inula helenium*).

For total flavonoid extraction, desiccated plant materials was grinded into a fine powder. 0.5 g of the powder was placed into a 50 ml round-bottomed flask and 10 ml of 80%-ethanol was added. After shaking the flask by hands for about 1 min, the flask was placed into the ultrasonic bath sonicator for 30 minutes. The resulting extract was filtered through a paper filter. In case of turbid filtrate, it was centrifuged for 5-10 min at 15 000-20 000xg.

Determination of total flavonoids was performed as described elsewhere [5, 6].

All animal experiments were conducted in accordance with the ARRIVE guidelines and approved by the Bioethics Committee of the Institute of Biophysics and Biochemistry. The isolation of thymocytes was performed as described previously [7-10]. Briefly, 6-8 week old male Wistar rats were anaesthetized using diethyl ether and euthanized by cervical dislocation. The thymus gland was extracted and placed in a cold Ringer solution. The thymus was cleaned from all blood vessels to minimize contamination by RBCs (red blood cells) and then minced into small fragments and filtered through a 100- μ m nylon mesh using a plunger. The suspension was centrifuged for 5 min at 1000 RPM, after which the supernatant was discarded and the remaining pellet was resuspended in Ringer solution for a cell density of about 100 million cells/ml to be used in the following cell volume measurements. The solution was kept on ice no longer than 5 hours. Cell volume changes under non-isoosmotic conditions were recorded by light transmittance measurement as described previously [11]. The Regulatory Volume Decrease (*RVD*) was calculated using the following equation (1):

$$RVD=(T_{max}-T_{15})/(T_{max}-T_0)*100\% \quad (1)$$

where T_0 and T_{max} are the initial and maximal light transmittances, and T_{15} is the light transmittance measured 15 minutes after the onset of hypotonic stress. The $RVD=100$ for complete recovery of the cell volume to the initial level, and $RVD=0$ when volume regulation is fully suppressed.

Human monocytes cell line, U937, was cultured in RPMI-1640 supplemented with 10% of fetal bovine serum and antibiotics at 37°C and 5% CO₂.

Patch electrodes were fabricated from borosilicate glass capillaries using a micropipette puller (PP-830, Narishige, Japan) and had a tip resistance of 2–4 M Ω when filled with pipette solution. Fast and slow capacitive transients were routinely compensated for. For whole-cell recordings, the access resistance did not exceed 10 M Ω and was always compensated for by 80%. Membrane currents were measured with an EPC-9 patch-clamp system (Heka-Electronics, Lambrecht/Pfalz, Germany). The membrane potential was controlled by shifting the pipette potential (V_p) and is reported as V_p for whole-cell recordings. Currents were filtered at 1 kHz and sampled at 5–10 kHz. Data acquisition and analysis were done using Pulse + Pulse Fit (Heka-Electronics). Liquid junction potentials were calculated using pCLAMP 8.1 (Axon Instruments, Foster, CA) algorithms and were corrected off-line when appropriate. All experiments were performed at room temperature (23–25 °C).

The dose-response data were approximated using a Hill equation of the following form:

$$RVD=RVD_{min} + (RVD_{max} - RVD_{min})/(1 + (C/IC_{50})^h) \quad (2)$$

Here: RVD_{min} and RVD_{max} are the minimal and maximal values of *RVD*, respectively; C – concentration of the substance (μ M); IC_{50} – concentration of the substance rendering a half-maximal inhibitory effect (μ M); h – Hill coefficient.

Data were analyzed using Origin 8 (OriginLab Corporation, Northampton, MA, USA). Pooled data are given as means \pm SEM of n observations. Comparisons between the two experimental groups were made using the unpaired Student's t -test. Differences were considered to be statistically significant at $P < 0.05$.

Results. We isolated the total flavonoids of the two medicinal plants, chamomile (*Chamomilla recutita*) and elecampane (*Inula helenium*) using a conventional sonication aided water-ethanol (80% vol/vol) extraction method [5]. The dry weight of the total extracts determined after lyophilisation and heating 3 h at 102°C -105°C was 12.5 \pm 0.9 mg/ml ($n=4$) and 16.1 \pm 5.6 mg/ml ($n=4$) for chamomile and elecampane, respectively. The total flavonoid content of these extracts determined by complex formation with Al³⁺ was 1.62 \pm 0.06 mg/ml ($n=4$) and 2.89 \pm 0.09 mg/ml ($n=4$), respectively.

In our experiments, the thymocytes underwent rapid cell swelling and then returned to their initial state after being placed in hypotonic conditions (Fig. 1 A, C). Upon addition of the plant extracts to the cell suspension, a suppressive effect occurred on the volume regulation of the thymocytes. A biphasic dose response was observed for both chamomile and elecampane extracts (Fig. 1 B,C). Chamomile exhibited an overall half-maximal concentration (IC_{50}) of 14.4 \pm 7.7 μ g/ml of dry weight, while elecampane exhibited an IC_{50} of 34.3 \pm 8.4 μ g/ml. The Hill coefficients were $h = 0.56 \pm 0.25$ and $h = 0.88 \pm 0.19$, respectively.

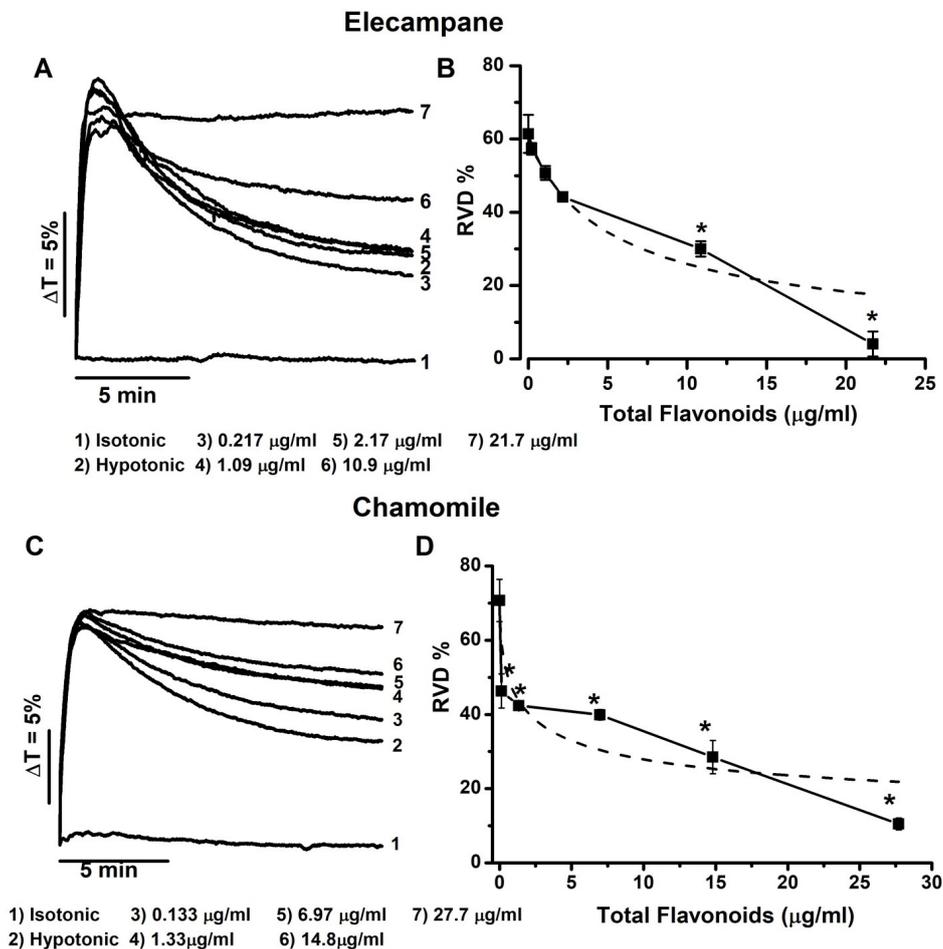


Figure 1. Effect of total flavonoid extracts of Chamomile and Elecampane on the cell volume regulation in thymocytes. Original traces of light transmittance recordings are shown in A and C, and the mean values of RVD are plotted in B and D. *Significantly different.

In order to test the cytolytic activity of the isolated extracts, we used human red blood cells. Ethanol (80%) was used as a control to ensure that any hemolytic activity was due to the plant components. Both extracts exhibited a moderate hemolytic activity with IC_{50} value of 133.1 \pm 2.2 μ g/ml for Chamomile and 140.4 \pm 2.8 μ g/ml for Elecampane. The location at which the IC_{50} occurs is illustrated by the horizontal dashed line in Fig. 2. Since these values are much higher than IC_{50} values for RVD , we suggest that at the

concentrations at which both extracts effectively suppress thymocytes volume regulation, they do not destroy the cells.

In order to test the mechanism of the suppression of the thymocytes cell volume regulation by the studied extracts, we assessed their effects on the activity of the volume-sensitive outwardly rectifying (VSOR) Cl⁻ channel, which is major determinant of the regulatory volume decrease machinery [12]. In our patch-clamp experiments, we used the Human monocytic cell line, U937. In these cells, osmotic swelling induced by slightly hypertonic pipette solution activates large outward rectifying currents that inactivated at high depolarizing positive potentials as can be seen in Fig. 3B, D. Upon addition of chamomile and elecampane extracts, at a concentration of 15 $\mu\text{g}/\text{mL}$ and 38.7 $\mu\text{g}/\text{mL}$ respectively (these doses are close to their IC_{50} values for *RVD*), a rapid inhibiting effect of the macroscopic currents was observed (Fig. 3B, D).

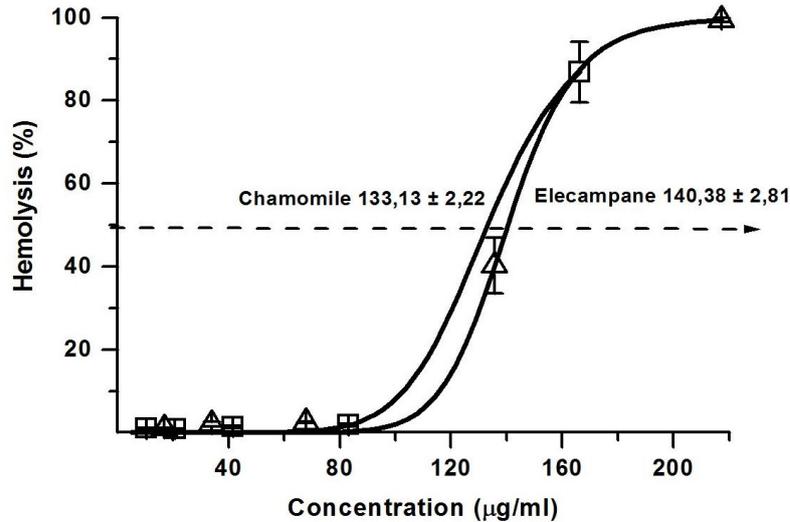


Figure 2. Effect of total flavonoid extracts of Chamomile and Elecampane on the level of hemolysis of human red blood cells. Dashed line indicates 50%-lysis.

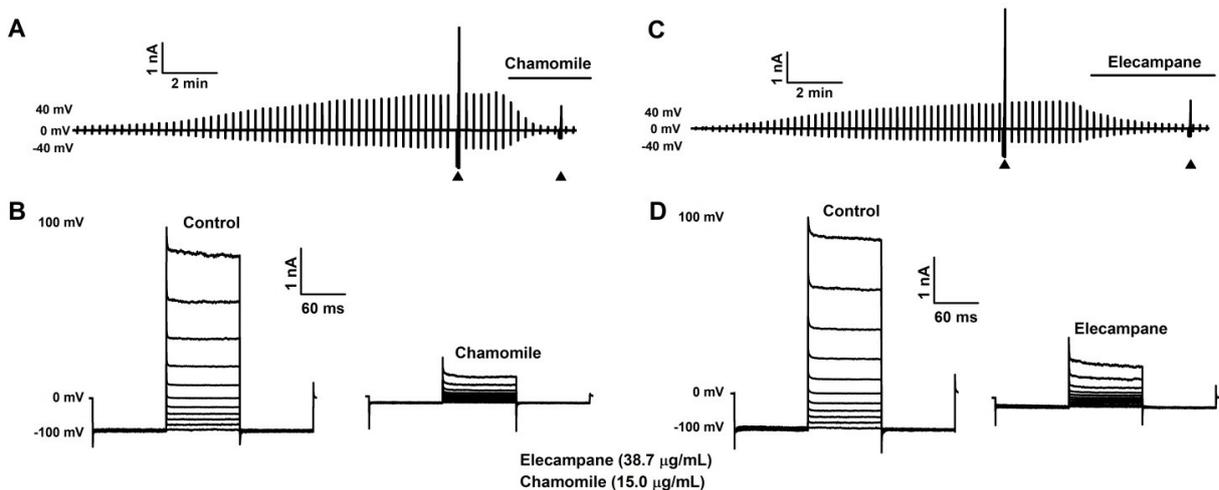


Figure 3. Effect of total flavonoid extracts of Chamomile and Elecampane on the activity of the swelling-induced macroscopic currents in U937 cells. Application of extracts is shown as horizontal bars. Arrow-head in A and C indicate the time points where the pulses were applied as follows: the holding potential was 0 mV; after a pre-pulse to -100 mV (100 ms), currents were elicited by application of step pulses (100 ms) from -100 to $+100$ mV in 20-mV increments. The current responses are shown in B and D.

The effect was voltage-independent, because current was blocked both at positive and negative potentials, as summarized in Fig. 4. This result strongly suggests that the suppression of the cell volume regulation by studied extracts occurs by blocking the VSOR Cl-channels.

Discussion. Cells have many mechanisms in place that help keep the cell volume regulated. These include channels that allow for ion passage and concomitant compensatory changes in intracellular osmotic pressure. Medicinal plants tend to have compounds that allow the channels to be activated or repressed. This is the case with the flavonoids present in chamomile and elecampane extracts. In Figure 1, the IC_{50} values of chamomile show the plant to be a more efficient inhibitor than elecampane. Chamomile being a better inhibitor is further showcased by Figure 3B,D where the suppression of the macroscopic current is augmented when the cell is flushed with the half-maximum dose of chamomile. Due to the suppression of the ionic currents at both the negative and positive potentials, it is suggested that the blockage of the channel occurs in a voltage-independent manner.

When observing Figure 1A, it can be noted that for chamomile at a total flavonoid concentration less than 10 $\mu\text{g/ml}$, there is almost no inhibition while at concentrations 50 and 100 $\mu\text{g/ml}$ the inhibition is further deepened following the biphasic pattern. The RVD value decreases from 40% to 11% (Fig. 1D). The same effect was observed for elecampane where the first inhibition occurs at 1.33 $\mu\text{g/mL}$ and the inhibition is deepened in the following concentrations with the final concentration of 27.7 $\mu\text{g/mL}$ resulting in almost complete abolishing of the volume regulation with an RVD value of 4% (Fig. 1B).

Chamomile being a better inhibitor is also shown in Figure 4A where the difference in suppression of currents at both potentials is greater than it is for elecampane. Although the data shows chamomile to be a better inhibitor than elecampane, in Fig. 4B it can be observed that there is more current allowed to pass through with chamomile extracts than for elecampane. This suggests that elecampane blocks current better than chamomile. However, both extracts exhibit great current blockage at both potentials with a current blockage range of 75% to 93%.

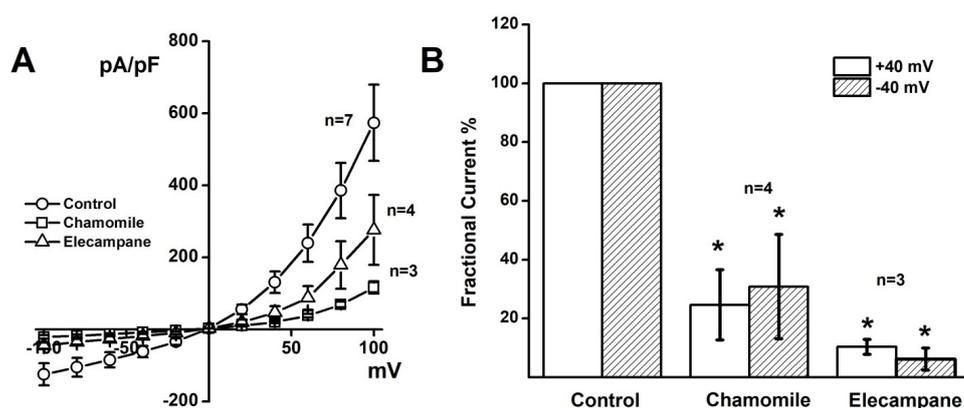


Figure 4. Summary of the effect of total flavonoid extracts of Chamomile and Elecampane on the current-to-voltage relationships obtained from current responses similar to shown in Fig. 3B and D (A) and mean currents measured at + and - 40 mV in U937 cells (B).

*Significantly different from Control at $P < 0.05$.

In further studies, the composition of the extracts need to be determined and tested for activity in order to ascertain which compounds present in the extracts are responsible for blocking RVD channels in cells. This can lead us into finding which channels are inhibited and can possibly result in natural plants being used for pharmaceutical purposes.

Acknowledgements. This work was supported by the Ministry of Innovational Development of the Republic of Uzbekistan (under grants FA-A11-T060 and PZ-2017-0920-49) and by IRES USA-Uzbekistan collaboration for Research, Education and Student Training Program of NSF. The authors thank Dr. Zair Ibragimov for assistance and inspiration during the study and Drs. P. Merzlyak and R. Kurbannazarova for workspace arrangements and help.

REFERENCES

1. Mahdizadeh S., Khaleghi Ghadiri M., Gorji A. Avicenna's Canon of Medicine: a review of analgesics and anti-inflammatory substances // *Avicenna J Phytomed.* -2015. -Vol. 5. № 3. - P. 182-202.
2. Avicenna. Canon of Medicine. Tashkent, FAN, 1981
3. Islambekov Y.S., Mavlyanov S., Kamaev F.G., Ismailov A.I. Phenolic compounds of sumac // *Chem Nat Compd.* -1994. -Vol. 30. - P. 37-9.
4. Olchowik-Grabarek E., Mavlyanov S., Abdullajanova N., Gieniusz R., Zamaraeva M. Specificity of Hydrolysable Tannins from *Rhus typhina* L. to Oxidants in Cell and Cell-Free Models // *Appl Biochem Biotechnol.* -2017. -Vol. 181. № 2. - P. 495-510.
5. Marinova D., Ribarova F., Atanassova M. Total phenolics and total flavonoids in Bulgarian fruits and vegetables // *J Univ Chem Tech Metall.* -2005. -Vol. 40. № 3. - P. 255-60.
6. Zhishen J., Mengcheng T., Jianming W. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals // *Food Chemistry* -1999. -Vol. 64. № 4. - P. 555-9.
7. Kurbannazarova R.S., Tashmukhamedov B.A., Sabirov R.Z. Osmotic water permeability and regulatory volume decrease of rat thymocytes // *Gen.Physiol Biophys.* -2003. -Vol. 22. № 2. - P. 221-232.
8. Kurbannazarova R.S., Tashmukhamedov B.A., Sabirov R.Z. Role of potassium and chlorine channels in the regulation of thymocyte volume in rats // *Bull.Exp.Biol.Med.* -2008. -Vol. 145. № 5. - P. 544-547.
9. Kurbannazarova R.S., Bessonova S.V., Okada Y., Sabirov R.Z. Swelling-activated anion channels are essential for volume regulation of mouse thymocytes // *Int.J.Mol.Sci.* -2011. -Vol. 12. № 12. - P. 9125-9137.
10. Sabirov R.Z., Kurbannazarova R.S., Melanova N.R., Okada Y. Volume-sensitive anion channels mediate osmosensitive glutathione release from rat thymocytes // *PLoS.One.* -2013. -Vol. 8. № 1. - P. e55646.
11. Rustamova S.I., Tsiferova N.A., Khamidova O.J., Kurbannazarova R.S., Merzlyak P.G., Khushbak-tova Z.A., Syrov V.N., Botirov E.K., Eshbakova K.A., Sabirov R.Z. Effect of plant flavonoids on the volume regulation of rat thymocytes under hypoosmotic stress // *Pharmacol Rep.* -2019. -Vol. 71. № 6. - P. 1079-1087.
12. Okada Y., Okada T., Sato-Numata K., Islam M.R., Ando-Akatsuka Y., Numata T., Kubo M., Shimizu T., Kurbannazarova R.S., Marunaka Y., Sabirov R.Z. Cell Volume-Activated and Volume-Correlated Anion Channels in Mammalian Cells: Their Biophysical, Molecular, and Pharmacological Properties // *Pharmacol Rev.* -2019. -Vol. 71. № 1. - P. 49-88.

^aInstitute of Biophysics and Biochemistry, National University of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan;

^bCalifornia State Polytechnic University, Pomona, CA;

^cCalifornia State University, Fullerton, CA;

^dDepartment of Biophysics, National University of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan;

^eCenter for Advanced Technologies, Tashkent, Uzbekistan.

*These authors contributed equally to the work.

USMANOV D., YUSUPOVA U., SYROV V., RAMAZONOV N.

IRIDOID GLUCOSIDES FROM *PHLOMIS LINEARIFOLIA*, GROWING IN UZBEKISTAN AND ITS HEPATOPROTECTIVE ACTIVITY

durbeklelik@gmail.com

Usmanov D., Yusupova U., Syrov V., Ramazonov N.

O'ZBEKISTONDA O'SUVCHI *PHLOMIS LINEARIFOLIA* DAN OLINGAN IRIDOIDLAR VA ULARNING GEPATOPROTEKTOR AKTIVLIGI

Phlomis linearifolia o'simligining yer ustki qismidan pulchellosid, sesamosid, shanshisid metil efiri va barlerin ajratib olinib, ularning tuzilishi YaMR va IK spektroskopiya usullari orqali tasdiqlandi. Bundan tashqari, *Ph.linearifolia* o'simligining iridoidlar yig'indisi biologik faolligi kalamushlarda gepatoprotektiv faollik uchun si-

novdan o'tkazildi. Fibroz CCl₄ bilan qo'zg'atilgan. Gepatoprotektor aktivligi Karsil preparatidan yaxshi chiqqan.

Kalit so'zlar: iridoid, *phlomis linearifolia*, gepatoprotektor aktivlik.

Усманов Д., Юсупова У., Сыров В., Рамазонов Н.

ИРИДОИДНЫЕ ГЛЮКОЗИДЫ ИЗ *PHLOMIS LINEARIFOLIA*, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В УЗБЕКИСТАНЕ,
И ИХ ГЕПАТОЗАЩИТНАЯ АКТИВНОСТЬ

Ряд иридоидов, таких как пульчеллозид, сесамозид, метиловый эфир шаншизида и бруски, были выделены из надземной части растения *Phlomis linearifolia*, и их структуры были подтверждены методами ЯМР, масс- и ИК-спектроскопии. Кроме того, биологическая активность суммы иридоидов растения *Ph. linearifolia* была проверена на крысах на гепатозащитную активность. Фиброз был вызван CCl₄. Гепатозащитная активность превышала препарат Карсил.

Ключевые слова: иридоид, *phlomis linearifolia*, гепатозащитная активность.

Usmanov D., Yusupova U., Syrov V., Ramazonov N.

IRIDOID GLUCOSIDES FROM *PHLOMIS LINEARIFOLIA*, GROWING IN UZBEKISTAN,
AND ITS HEPATOPROTECTIVE ACTIVITY

A number of iridoids, such as pulchellose, sesamose, shanshiside methyl ester, and barlerin were isolated from the aerial part of *Phlomis linearifolia* plant and their structures were confirmed by NMR, mass and IR spectroscopy. In addition, the biological activity of the sum of iridoids (SI) of the *Ph. linearifolia* plant was tested on rats for hepatoprotective activity. Fibrosis was induced by CCl₄. The hepatoprotective activity of the SI were confirmed to be effective knows drug carsil.

Keywords: iridoid, *phlomis linearifolia*, hepatoprotective activity.

1. Introduction. *Phlomis* is a large genus of the *Lamiaceae* family with over 100 species mainly distributed throughout Asia, Europe and North Africa with great prevalence in the Central Asia and Iran (I. Limem Ben-Amor et al. 2009; M.X. Li et al. 2010). The genus has a wide distribution from China through Eurasia to the Mediterranean and two centers of diversity. The first one includes South and East Anatolia and North-Western Iran, and the second expands from the Central Asian parts of the former Soviet Union to Eastern China (Azizian, D. et al. 1982). In the flora of Uzbekistan, the genus *Phlomis* is represented by about 20 perennial species and 4 spaces are endemic (Vvedenskiy 1961).

Phytochemical studies on various species of genus *Phlomis* have resulted in the isolation of terpenoids, phenylethanoid glycosides, flavonoids and lignans (Çaliş, I. et al. 2005; Ding, M. M. et al. 2014). The various species of this genus generally used as herbal tea against gastrointestinal troubles and to promote health by protecting liver, kidneys, bones and cardiovascular system (Carmona, M.D. et al. 2005).

The environmental situation in the Central Asian region is deteriorating due to the drying up of the Aral Sea, insufficient cleaning of industrial waste, and the uncontrolled use of mineral fertilizers. A separate problem is the use of tobacco and alcohol among the population. All these factors contribute to the deterioration of public health and the increase in various diseases. The protective activity of different extracts and compounds isolated from *Phlomis pungens* var. *pungens* against free radical induced impairment of endothelium-dependent relaxation may be related to their free radical scavenging property (Is-mailoglu et al. 2002). At this point, new studies on uninvestigated *Phlomis* species could provide valuable information's in this pool for the genus *Phlomis*.

In the present work, for the first time were studied the chemical compounds of butanol extract obtained from the aerial part (flowers, leaves, thorns, and stems) of *Ph. linearifolia* which grows on fine-earth slopes in the lower belt of the mountains of the Samarkand region of Uzbekistan. In addition, the results of the effect of the sum of iridoid-containing preparation of this plant with hepatoprotective activity were presented in the article.

2. Plant materials. The aerial parts of *Phlomis linearifolia* Zak. was collected from the Samarkand regions of Uzbekistan in 2016 and identified by Dr. O.A. Nigmatullaev. The authenticated voucher specimen of the specie (Accession no. 1519) is kept in the Department of Herbal Plants (Institute of the Chemistry of Plant Substances, Uzbekistan).

Experimental animals. This study was conducted using male rats with body weight 180-200 g. Rats were kept in one polyacrylic cage, and all the rats were quarantined for 1 week before the experiments.

All animals were housed under standard controlled conditions with temperature maintained at $24 \pm 2^\circ\text{C}$, humidity: $50\% \pm 5\%$ and 12 h light/dark cycle. The rats were provided free access to food (standard commercial rat chow) and water, and received care according to European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes (Strasbourg, 1986).

3. Results and discussion. Butanol extract and 6 compounds identified (Figure 1) as pulchelloside (**1**) (513.0 mg) (Masoud M. et al. 2009), sesamoside (**2**) (153.0 mg) (Xiaofei Shang. et al. 2011), shanshiside methyl ester (**3**) (747.0 mg) (Venditti, A. et al. 2015), and barlerin (**4**) (216.0) (Zhen-Jie Liaa. et al. 2015) were isolated in order to assess the secondary metabolite composition of the aerial parts of *Ph. Linearifolia*.

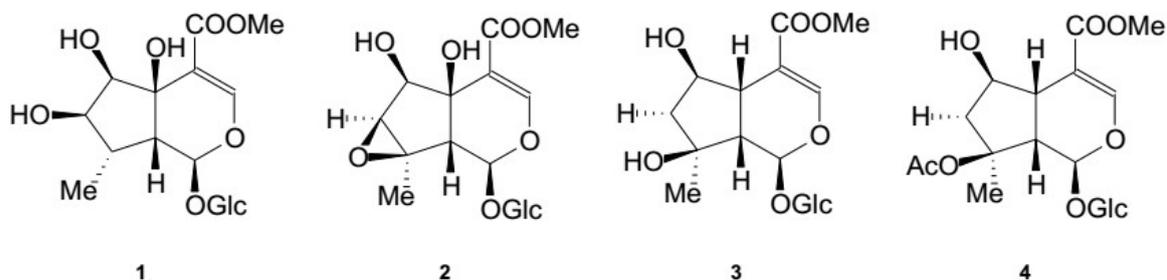


Figure 1. Structure of compounds 1-4 from *Ph. linearifolia*.

The isolated individual compounds have been identified on the basis of the IR spectroscopy, ^1H and ^{13}C NMR spectroscopy and mass spectroscopy, and as well as by comparison with reference compounds. Table 1 provides the physicochemical data for the individual substances and yield from *Ph. Linearifolia*.

Extraction and isolation. The air-dried powdered aerial part of *Phlomis linearifolia* (0.900 kg) was macerated in neat methanol (5×8 L) at room temperature till exhaustion (no considerable yield was further obtained) i.e. the extraction was carried out five times, using 8 L of neat methanol each. The solvent was evaporated at 40°C using a rotary vacuum evaporator (Heidolph Instruments GmbH & CO. KG, Germany) and concentrated to give 168 g dried methanol extract, respectively. Consequently, the dried methanol extract was successively fractionated using chloroform then n-butanol. The combined n-butanol fractions were then concentrated at 42°C under reduced pressure to yield 92 g.

92 g of the dried n-butanol fraction of *Phlomis linearifolia* were chromatographed over a silica gel column using the dry loading method. The column was then eluted with $\text{CHCl}_3/\text{CH}_3\text{OH}$ (15:1, v/v), $\text{CHCl}_3/\text{CH}_3\text{OH}$ (9:1, v/v), $\text{CHCl}_3/\text{CH}_3\text{OH}$ (6:1, v/v), $\text{CHCl}_3/\text{CH}_3\text{OH}$ (4:1, v/v) accompanied by monitoring using TLC on silica gel. The 6 compounds were isolated and identified such as pulchelloside (**1**) (513.0 mg), sesamoside (**2**) (153.0 mg), shanshiside methyl ester (**3**) (747.0 mg), barlerin (**4**) (216.0 (Table 1).

Table 1.

Physical and chemical properties of iridoids isolated from *Ph. Linearifolia*

CompoundNo	Compoundname	Composition	T, $^\circ\text{C}$	Yield, % of plant's mass
1	Pulchelloside	$\text{C}_{17}\text{H}_{26}\text{O}_{12}$	124.6	0.057
2	Sesamoside	$\text{C}_{17}\text{H}_{24}\text{O}_{11}$	66.0	0.017
3	Shanshiside methylester	$\text{C}_{17}\text{H}_{26}\text{O}_{11}$	94.8	0.083
4	Barlerin	$\text{C}_{18}\text{H}_{28}\text{O}_{12}$	74.6	0.024

Biological activity. In the first series of experiments with liver damage with CCl_4 , it was administered in the form of a 50% oil solution of 0.4 ml per 100 g of body weight daily for 4 days. The sum of iridoids was administered separately at a dose of 50 mg/kg for 2 weeks. For the experience of the rats were taken after 3, 7 and 14 days from the start of drug administration. Similarly was used the known hepatoprotective agent Carsil. In the course of the research, it was found that the SI studied not only prevents the manifestation of the hepatotoxic effect of CCl_4 , but rather quickly eliminates the effects of developing intoxication. It is primarily evidenced by the lower numbers of enzymes markers of hepatocyte cytolysis syndrome: ALT and AST in the blood serum of animals receiving the total iridoid preparation Table 2.

Table 2.

The effect of the SI from the plant *P. linearifolia* and Carsil on some biochemical parameters of blood serum of rats with hepatitis caused by CCl₄ (M±m, n=6-8)

Experimental conditions	ALT μmol/liter	AST μmol/liter	Protein, % μmol/liter
NormalControl	0,96±0,06	1,48±0,12	7,2±0,12
ModelControl	3,84±0,18	2,62±0,18	5,4±0,06
CCl ₄ +SI, 3rd day	2,32±0,16	1,82±0,09	6,8±0,10
CCl ₄ +Carsil, 3rd day	2,92±0,22	2,20±0,10	6,2±0,08
ModelControl	3,10±0,17	2,20±0,18	5,8±0,07
CCl ₄ + SI, 7th day	1,48±0,14	1,52±0,12	7,0±0,14
CCl ₄ + Carsil, 7th day	2,20±0,26	1,80±0,08	6,6±0,08
ModelControl	1,80±0,24	1,74±0,06	6,4±0,18
CCl ₄ + SI, 14th day	0,93±0,05	1,46±0,10	7,3±0,14
CCl ₄ + Carsil, 14th day	1,20±0,08	1,58±0,07	6,9±0,09

n: Data were presented as the mean ± standard deviation, P≤0.05.

Administration of CCl₄ to rats led to a dramatic increase in lipid peroxidation processes, which marginally affects its metabolic and functional state. In particular, it was indicated by a significant increase in the observation period of one of the end products of lipid peroxidation - malonic dialdehyde.

Clearly look the result of the effectiveness of using the sum of iridoids as a hepatoprotective agent for CCl₄-hepatitis and in analysing the metabolic state of the liver tissue itself. Thus, the studied sum of iridoids significantly prevent the reduction of glycogen in the affected organ when were administered in parallel with CCl₄ injections Table 3.

Table 3.

The effect of the SI from the plant *P.linearifolia* and Carsil on the indicators of oxidized oxidation and carbohydrate metabolism in the treatment of rats with hepatitis caused by CCl₄ (M±m,n=6-8)

Experimental conditions	MDA μmol/mgprotein	Glycogen, mg%	LA, mg%	PA, mg %
NormalControl	0.480±0.042	1980±88.6	74.2±8.4	2.46±0.12
ModelControl	1.120±0.062	650±18.2	142.6±12.6	1.52±0.08
CCl ₄ +SI, 3rd day	0.710±0.050	1290±82.4	102.4±10.2	1.98±0.10
CCl ₄ +Carsil, 3rd day	0.920±0.068	910±19.6	118.6±11.6	1.88±0.09
ModelControl	0.820±0.041	940±54.2	118.4±14.4	1.92±0.14
CCl ₄ + SI, 7th day	0.630±0.032	1808±128.4	78.3±6.2	2.38±0.12
CCl ₄ + Carsil, 7th day	0.750±0.038	1356±113.6	112.6±9.8	2.06±0.12
ModelControl	0.610±0.028	1298±88.6	90.6±8.6	2.12±0.08
CCl ₄ + SI, 14th day	0.470±0.026	1924±134.2	70.6±6.2	2.50±0.10
CCl ₄ + Carsil, 14th day	0.580±0.032	1570±84.6 ¹	89.8±5.4	2.16±0.08

n: Data were presented as the mean ± standard deviation, P≤0.05

From the same table it is visible under SI influence there is also a rapid recovery of glycogen stores reserves to the level of intact control after the cessation of the injection of the selected toxicant. Under the action of the amount of iridoids, there is also a more pronounced positive dynamics of changes in the ratio of lactic acid (LA) and pyruvic acid (PA) in the control, reflecting the improvement of oxidation processes in hepatocytes. This is indicated by our determination of the redox potential of hepatocytes in CCl₄ hepatitis and the introduction of the amount of iridoids. As can be seen from the presented tables 2 and 3, the studied amount of iridoids acted similarly to the well-known hepatoprotective agent - Carsil, but in most cases its effect was more significant and reliable in relation to the results of biochemical research of the corresponding effect of Carsil.

Conclusion. In summary, the iridoid glucosides of *Phlomis linearifolia* growing in Uzbekistan were investigated. For the first time iridoid glucosides identified on basis of UV, IR, ¹H and ¹³C NMR spectra as pulchelloside, sesamoside, shanshiside methyl ester, barlerin, were isolated. The biological activity of the SI isolated from *Ph.linearifolia* was tested on rats for hepatoprotective activity and hepatoprotective activity of the SI exceed known drug – Carsil.

Acknowledgements. Authors would like to thank the ICPS (Uzbek Academy of Sciences) for providing all necessary equipment, chemicals and animals for the study.

REFERENCES

1. Azizian, D., Moore, D.M. 1982. Morphological and palynological studies in *Phlomis* L., *Eremostachys* Bunge and *Paraphlomis* Prain (Labiatae). Bot. J. Linn. Soc. 85:225–248.
2. Çaliş, I. Bedir, E., Kirmizibekmez, H., Ersöz, T., Dönmez, A.A., Khan, I.A. Secondary metabolites from *Phlomis oppositiflora*. 2005. Nat Prod Res. 19(5):493-501.
3. Carmona, M.D., Lorach, R., Rivera, D.O., 2005. Unani multicomponent herbal tea widely consumed in Syria: components of drug mixtures and alleged medicinal properties. J. Ethnopharmacol. 102:344–350.
4. Ding, M.M., Yan, F.L., Tan, J., Bai, Y.X., Wang, X., Yang, Y.X. 2014. Two new dammarane-type glycosides from *Phlomis umbrosa*. Nat Prod Res. 28(1):18-23.
5. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes, Strasbourg, 18.III.1986.
6. I. Limem Ben-Amor, J. Boubaker, M.B. Sgaier, I. Skandrani, W. Bhourri, A. Neffati and L. Chekir-Ghedira. 2009. *Phytochemistry and biological activities of Phlomis species*. Journal of Ethnopharmacology, 125(2):183–202.
7. Ismailoglu, U.B., Saracoglu, I., Harput, U.S., Sahin-Erdemli, I., 2002. Effects of phenylpropanoid and iridoid glycosides on free radical-induced impairment of endothelium-dependent relaxation in rat aortic rings. Journal Ethnopharmacology. 79:193–197.
8. M.X. Li, X.F. Shang, Z.P. Jia and R.X.Zhang. 2010. *Phytochemical and biological studies of plants from the genus Phlomis*. Chemistry & Biodiversity, 7(2):283–301.
9. Masoud Modaressi, Abbas Delazar, Hossein Nazemiyeh, Fatemeh Fathi-Azad, Eileen Smith, M. Mukhlesur Rahman, Simon Gibbons, Lutfun Nahar and Satyajit D. Sarker. *Phytother. Res.* (2009), 23, 99–103.
10. Soren R. Jensen, Ihsan Calıs, Charlotte H. Gotfredsen, and Inger Sotofte. *J. Nat. Prod.* 2007, 70, 29-32.
11. Venditti, A., Ballero, M., Serafini, M., & Bianco, A. (2015). Polar compounds from *Parentucellia viscosa* (L.) Caruel from Sardinia. *Natural product research*, 29(7), 602-606. doi: 10.1080/ 14786419.2014.973409.
12. Vvedenskiy A. 1961. Flora of Uzbekistan. Tashkent: Publ. Akad. Nauk UzSSR.
13. Xiaofei Shang, Jinhui Wang, Maoxing Li, Xiaolou Miao, Hu Pan, Yaoguang Yang, Yu Wang. *Fitoterapia*, 82, 4, 2011, 716-721.
14. Zhen-Jie Liaa, Chun-Ping Wanb, Le Caia, Shu-Quan Lia, Xi Zhengb, Yan Qib, Jian-Wei Donga, Tian-Peng Yina, Zhi-Xian Zhoua, Ning-Hua Tanc, Zhong-Tao Dinga. *Phytochemistry Letters*, 13, (2015), 246–251.

Institute of the Chemistry of Plant Substances,
Academy of Sciences, Tashkent, Uzbekistan

АСКАРОВ Б., ЖУРАЕВ З.Б., АТАБАЕВ О.М.

СИНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СОКРАЩЕНИЯ МЫШЦ

dr.asqarov@mail.ru

Аскарров Б., Жўраев З.Б., Атабаев О.М.

МУСКУЛЛАР ҚИСКАРИШИ ЖАРАЁНИНИ СИНЕРГЕТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ

Мушаклар қисқариш жараёнини ночизикли кинетикаси тадқиқ этилган. Миозин толаларининг динамик турғун ҳолатдан нотурғун ҳолатга ўтишини белгиловчи бошарув параметрининг критик қиймати топилган. Нерв-мушак тизимини, фермент тизимига ҳамда миозин толалар ўлчами ва сонига таъсир этиш асосида, коррекция қилиш имконияти кўрсатилган.

Калит сўзлар: синергетика, мушакларнинг қисқариши, ночизикли кинетика, автокатализ, ўлчам эффекти.

Аскарров Б., Жураев З.Б., Атабаев О.М.

СИНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СОКРАЩЕНИЯ МЫШЦ

Исследована нелинейная кинетика процесса сокращения мышц. Найдено зависимость критического значения управляющего параметра перехода системы миозиновых нитей с динамически устойчивого к неустойчивому состоянию. Указано возможность коррекции состояния нервно-мышечной системы путем воздействия на ферментную систему, а также на число и размер миозиновых нитей.

Ключевые слова: синергетика, сокращения мышц, нелинейная кинетика, автокатализ, размерный эффект.

Asqarov B., Juraev Z.B., Atabaev O.M.

SYNERGETIC MODELING OF MUSCLE CONTRACTION

The nonlinear kinetics of the muscle contraction process was investigated. The dependence of the critical value of the control parameter of the transition of the system of myosin filaments from dynamically stable to an unstable state is found. The possibility of correcting the state of the neuromuscular system by acting on the enzyme system, as well as on the number and size of myosin filaments, is indicated.

Key words: synergetics, muscle contractions, nonlinear kinetics, autocatalysis, size effect.

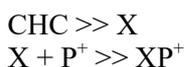
Введение. Мускулатура человека состоит из множества миозиновых нитей. Согласованное действие их обеспечивает нормальное функционирование различных органов [1]. Миозиновые нити относятся к классу квазиодномерных систем. В таких системах в отличие от одномерных - существует возможность фазовых переходов [2]. Сердечная ткань как активная среда может функционировать в различных режимах. В норме происходит периодическое повторение режимов сокращения (систола) и расслабления (диастола) мышц сердца [3-5]. В условиях патологии возникает нарушения периодичности сокращения, например при аритмии сердца [6-7]. Считая переход от нормы к аритмии фазовым переходом, рассмотрим кинетику процесса сокращения мышц активной биологической ткани.

Материалы и методы. Пусть число миозиновых нитей будет $N=C_1X+C_2Y$, здесь X - количество «коротких» нитей, а Y - «длинных» нитей; числа определяют долю каждого вида нитей и $C_1^2+C_2^2=1$. Переход от длинных нитей к короткой является динамическим процессом и происходит под воздействием сигналов нервной системы., т.е. C зависит от сигнала нервной системы. Процесс сокращения мышц происходит с участием протона. Напишем следующую схему взаимопревращения различных видов нитей:



Сокращение миозиновых нитей фиксируется P^+ - протоном. Контакт фиксированных протоном «коротких» нитей – XP^+ с «длинными» нитями - Y приводит к отщеплению протона от «коротких» и следовательно к их релаксации. На этих представлениях написано уравнение реакции (1). Оно является автокаталитическим, т.е. «длинные» нити играют роль катализатора, под действием которого происходит расслабление «коротких» нитей.

Поскольку сокращение мышц происходит под воздействием нервной системы, инициирование автокаталитической стадии (1) происходит по следующей схеме:



Здесь СНС сигнал нервной системы;

Длинные нити разрушаются и исчезают в процессе естественной деградации, которую можно описать в следующем виде:

$$Y \gg E. \quad (2)$$

Суммарный процесс имеет следующий вид: СНС \gg E.

Напишем скоростное уравнение для компоненты Y:

$$\frac{dY}{dt} = k_1[XP^+][Y] - k_4[Y]$$

При условии $[XP^+] = X$

Стационарное состояние описывается уравнением: $k_1(N - C_2 Y) \frac{Y}{C_1} - k_2 Y = 0$

Анализ результатов. Это уравнение имеет два решения: $Y_1=0$; $Y_2 = \frac{C_1}{C_2} \left(\frac{k_1 N}{C_1} - k_2 \right)$. Первое

нулевое решение является неустойчивым, поэтому при выполнении условия $\frac{k_1 N}{C_1} > k_2$ из любого

состояния система стремится к состоянию характеризуемого значением соответствующему второму решению. При этом число «длинных» нитей устойчиво сохраняется. Именно, такое состояние

соответствует норме. Если выполняется условие $k_2 \geq \frac{k_1 N}{C_1}$; «Длинные» нити исчезают, все нити

становятся «короткими» т.е. такое состояние соответствует патологическому состоянию. Таким образом, управляющим параметром функционирования нервно-мышечной системы биологического

объекта является $u = \frac{k_1 N}{C_1} - k_2$. Критическая точка перехода равна $u=0$. При $u>0$ система нормально функционирует.

Закключение. Таким образом, как следует из полученного соотношения для управляющего параметра для восстановления нормального режима работы необходимо либо увеличивать значения k_1 и N , либо уменьшать значения C_1 и k_2 . Эти выводы согласуются с фактами известными по функционированию живых систем. Увеличение автокаталитической стадии осуществляется ферментными системами организма. Увеличение числа нитей связано с их наномасштабом в двух измерениях (квазиодномерной и макромолекулярной структурой).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ditto W.L., Spano M.L., In V., Neff J., Meadows B., Langberg J.J., Bolmann A., McTeague K. Control of human atrial fibrillation // Int. J. of Bifurcation and Chaos., 2000, 10, p. 593-601.
2. Зайнабидинов С., Аскарлов Б., Оксенгендлер Б.Л., Иванов Н.В. Вибронная трактовка и нелинейная кинетика процессов самоорганизации в наносистемах. Вестник АДУ, 2019, с.14-20.
3. Garfinkel A., Spano M.L., Ditto W.L., Weiss J.N. Controlling cardiac chaos // Science, 1992, 257, p. 1230-1235.
4. Ramanathan Ch., Ghanem R.N., Jia P., Ryu K., Rudy Y. Noninvasive electrocardiographic imaging for cardiac electrophysiology and arrhythmia. Nature Medicine, 2004, 10, p. 422-428.
5. Аскарлов Б. К вопросу моделирования некоторых биомедицинских процессов. 5 – Республиканская конференция по физической электронике, Ташкент: 2009, с.155.
6. Аскарлов Б., Б.Л. Оксенгендлер, З.И. Каримов, Н.Н. Тураева, Синергетическая модель аритмии сердца. Узбекский биологический журнал, №2, 2014, с. 6-7.
7. Аскарлов Б., Б. Л. Оксенгендлер, Н.Н. Тураева, З.И. Каримов, Синергетический подход к исследованию согласованной работы сердца и легких в норме и при ишемической болезни сердца. Медицинский Журнал Узбекистана, 2011, №2, с. 42-45.

Андижанский машиностроительный институт;
Андижанский государственный медицинский институт

ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА

ХАМРАКУЛОВ Ш.Х.

ПОСТПРАНДИАЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ФЕРМЕНТНЫХ СВОЙСТВ СЛЮНЫ ПРИ ДАЧЕ ПИЩЕВЫХ РАЗДРАЖИТЕЛЕЙ У СОБАК

Хамракулов Ш.Х.

ИТЛАРГА ОЗУҚА БЕРИЛГАНДА, УЛАРНИНГ ТАЪСИРИДА СЎЛАК ФЕРМЕНТЛАРИНИ
ПОСТПРАНДИАЛ ТРАНСФОРМАЦИЯСИ

Зотсиз, кулоқ олди, жағ ости ва тилости без найлари чиқарилган 3 та итда сурункали тажрибалар ўтказилди. Озуқа берилганда 2 та итнинг барча сўлак безларида амилолитик активлик ва амилаза дебити 2 ва 4 соатдан сўнг ошди. Липолитик активлик ва липаза дебити озуқа берилгандан сўнг фақат кулоқ олди безида ортди. Пепсиноген микдори ва уларнинг ажралишини ортиши эса тилости ва жағости безларида кузатилди.

Калим сўзлар: ит, сўлак безлар, амилолитик активлик, амилаза дебити.

Хамракулов Ш.Х.

ПОСТПРАНДИАЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ФЕРМЕНТНЫХ СВОЙСТВ СЛЮНЫ ПРИ ДАЧЕ ПИЩЕВЫХ РАЗДРАЖИТЕЛЕЙ У СОБАК

Проводились хронические эксперименты на трех беспородистых собаках с выведенными протоками околоушной, подчелюстной и подъязычной слюнных желез. Установили, что при даче пищевых раздражителей у двух подопытных собак отмечались увеличение амилолитической активности и дебит амилазы во всех слюнных железах на 2 и 4 часа. Липолитическая активность и дебит липазы наблюдали увеличение в слюне околоушной железы после кормления. Содержание и выделение пепсиногена после кормления хлебом, мясом, молоком наблюдалось увеличение в слюне подчелюстной и подъязычной желез.

Ключевые слова: собака, слюнные железы, амилолитическая активность, дебит амилазы.

Hamrokulov Sh.H.

POSTPRANDIAL TRANSFORMATION FERMENTIVE PROPERTY OF SALIVA FOR GIVING FOOD IRRITANTS AT DOGS

Spreading chonical experiments at three notpedigree dogs with leal out channels of glandulae parotidis, submandibular and sublingual salivary glands.

Its determined, that giving food irritants at two experimental dogs it is marked increasing amyloolithical activity and debit amyaza in all salivery glands on 2 and 4 hours. Lipolithical activity and debit. Lipaza wathched increasing in salivary gland of glandulae parotidis after feeding. The contents and discharging pepsinogen after feeding bread, meat, milk wathched increasing in soliva of submandibular and sublingual glands.

Keywords: dog, salivery glands, lipolithical activity and debit.

Актуальность работы: Прием пищи оказывает влияние практически на все физиологические системы организма. Варьирование напряжения слюноотделения, состава и свойств слюны в соответствующих условиях, прежде всего, в постпрандиальной саливации достигается путем градуальной стимуляции каждой из желез, включая в общую саливацию разных желез в неодинаковой мере, разной стимуляции в каждой из них различных модулей. Такая структура организации саливации позволяет оперативно менять её параметры в зависимости от физико-химических и вкусовых свойств, пищевого содержимого полости рта, трансформации его свойств в каждом много раз повторяющихся циклов жевания по ходу трапезы (3).

Было сформулировано правило адаптированности саливации к количеству, составу и свойствам принимаемой пищи. В последующем были установлены видовые адаптации к длительным диетам и режимам питания и адаптации срочные к количеству и виду принимаемой пищи. В адаптациях было отведено должное внимание к ферментативным свойствам слюны. Так, А.М. Уголев (5) показал адаптированность амилолитических свойств слюны к растительным и животным диетам. Автор указал на перспективность исследований адаптаций секреции пищеварительных желез не только в научных, но и клинико-диагностических целях (6).

Изменение соотношений компонентов слюны в большей мере определяется возможностями избирательного или преимущественного регуляторного влияния на различные механизмы формирования состава слюны (2). Происхождение ферментов как компонентов слюны разное: один из них синтезируется самими слюнными железами, другие рекретируются из крови. Рекреторная способность слюнных желез состоит в прямой зависимости от их секреторной активности по большинству компонентов слюны (4). Вместе с тем, не учтена возможность отставленного во времени изменения состава слюны в результате приёма пищи, вызывающего трансформацию состава и свойства крови как проявления СДДП (1).

Методы исследований. Проводили хронические эксперименты на трех беспородистых собаках (Дальтон, Карлик, Пума) с выведенными протоками околоушной, подчелюстной и подъязычной слюнных желез по Павлову. В хронических экспериментах на собаках до- и после дачи в качестве пищевых раздражителей хлеба (200 г), мяса (200 г) и молока (600 г) производился сбор слюны, и вней определялись гидролитические ферменты (амилаза, липаза, пепсиноген). Определение амилазы в слюне производилось методом Смита-Фоя в модификации А.М. Уголева. Определение пепсиногена слюны производилось модифицированным тирозиновым методом Hirschowitz. Определение липазы слюны производилось по методу Титца.

Обсуждение результатов. Обратимся к полученным результатам экспериментов по изучению влияния пищевых раздражителей на выделение слюнными железами амилазы. Из таблицы №1 видно, что при даче хлеба разные подопытные собаки по-разному реагировали. У собаки Дальтон в слюне околоушной железы на 2 и 4 часа после кормления активность и дебит амилазы увеличивается. В слюне подчелюстной и подъязычной слюнных желез амилитическая активность и дебит амилазы увеличивается позднее через 4 часа после кормления. У Карлика увеличение активности и дебита амилазы в слюне всех слюнных желез отмечалось только через 4 часа. У Пумы наблюдалось увеличение дебита амилазы за счет усиления саливации. При даче мяса у собак по амилазе слюны получили следующие результаты. У собаки Дальтон увеличивается амилитическая активность и её дебит в слюне околоушной железы через 2 и 4 часа. В слюне подчелюстной и подъязычной железы у этой собаки активность и дебит амилазы увеличивается через 4 часа. У Карлика после дачи мяса наблюдали увеличение дебита амилазы в слюне околоушной железы через 4 часа, то в слюне подчелюстной и подъязычной желез увеличение дебита амилазы наступило через 2 часа и оставалось через 4 часа. У собаки Пумы наблюдается только увеличение дебита амилазы за счет усиления саливации.

Выделение слюнными железами амилазы при даче хлеба (I), мяса (II), молока (III). Средние данные опытов на трех собаках (M±m)

Клички собак	Пищ.разд ражители	Околоушная слюнная железа					Подчелюстная и подъязычная слюнные железы				
		До кормле- ния	После кормления				До кормле- ния	После кормления			
			2	P<	4	P<		2	P<	4	P<
Дальтон	I	86,4±5,1	121,0±6,8*	0,01	126,9±8,1*	0,001	91,2±5,4	97,8±6,9	0,1	125,0±8,4*	0,01
		63,1±6,0	120,3±8,1*	0,001	121,4±7,8*	0,001	114,6±6,3	126,0±8,4	0,1	162,0±9,1*	0,01
	II	81,2±4,6	105,6±7,4*	0,05	113,5±6,7*	0,01	86,4±5,3	93,7±6,8	0,1	99,6±9,1	0,1
		70,0±6,1	116,1±8,1*	0,001	124,8±8,4*	0,001	104,1±5,8	134,8±8,9*	0,05	138,1±10,1*	0,05
	III	90,1±7,3	96,4±7,1	0,1	109,2±9,6	0,1	93,4±6,1	102,7±7,6	0,1	112,9±7,8	0,1
		81,1±8,0	86,4±8,9	0,1	87,2±8,0	0,1	112,2±6,4	113,0±8,1	0,1	124,3±8,7	0,1
Карлик	I	79,4±4,7	87,3±7,6	0,1	104,8±8,1*	0,05	92,6±6,3	101,2±7,1	0,1	121,4±7,8*	0,05
		71,4±6,3	84,7±6,8	0,1	101,6±9,2*	0,05	111,4±5,4	126,5±6,7	0,1	151,8±8,6*	0,05
	II	83,6±6,7	94,5±6,9	0,1	104,5±6,9	0,1	96,4±5,7	102,4±8,1	0,1	106,5±8,1	0,1
		75,2±6,3	89,9±6,4	0,1	120,3±7,1*	0,001	86,8±6,3	121,5±8,6*	0,01	140,0±9,1*	0,001
	III	84,4±6,1	96,9±6,1	0,1	99,7±6,7	0,1	94,4±6,3	99,8±6,7	0,1	106,4±5,6	0,1
		76,0±5,7	77,5±5,6	0,1	87,9±5,7	0,1	113,3±7,1	129,7±9,6	0,1	140,0±8,9*	0,05
Пума	I	87,4±6,4	97,4±6,3	0,1	106,7±6,7	0,1	95,6±6,3	97,8±5,7	0,1	101,4±6,1	0,1
		78,7±7,1	102,3±6,9*	0,05	109,4±5,7*	0,05	114,4±5,8	136,9±5,6*	0,05	140,1±9,6*	0,05
	II	88,6±7,1	93,6±6,1	0,1	98,6±6,9	0,1	98,1±6,4	97,7±5,6	0,1	106,4±6,6	0,1
		79,7±6,9	97,1±5,7	0,1	107,1±5,6*	0,05	117,7±7,6	123,6±5,7	0,1	127,5±5,9	0,1
	III	89,1±5,6	92,6±7,1	0,1	98,9±7,1	0,1	99,0±8,1	100,7±6,1	0,1	110,1±7,1	0,1
		80,2±7,6	98,7±6,7	0,1	108,6±6,7	0,1	118,8±7,9	128,6±9,1	0,1	129,6±8,1	0,1

Примечание: * - достоверность отличия: числитель - содержание ед/мл, знаменатель – выделение ед/мл/мин.

Полученные нами на эксперименте результаты по липазе при даче пищевыми раздражителями подтверждают данные литературы о том, что липаза более инертный фермент. Как видно из таб-

лицы №2, только у собаки Дальтон наблюдали увеличение липолитической активности и дебита после приёма хлеба в слюне околоушной железы только через 4 часа. У остальных собак после приёма хлеба липолитическая активность и её дебит в слюне всех трёх слюнных желез оставались без особых изменений. После дачи мяса получили следующие результаты. У собаки Дальтон наблюдали увеличение липолитической активности и дебита её в слюне околоушной железы через 4 часа после кормления мясом. У других собак тоже после приёма мяса липолитическая активность и её дебит в слюне всех трёх слюнных желез остались без изменений. При даче молока только у собаки Карлик наблюдали увеличение липолитической активности и выделение липазы в составе околоушной слюнной железы через 4 часа. У собаки Пумы установили, что после кормления молоком липолитическая активность без изменений в слюне околоушной железы, а её дебит в слюне околоушной железы через 4 часа достоверно увеличивается за счёт усиления секреции. В слюне подчелюстной и подъязычной слюнных желез у всех подопытных собак липолитическая активность и её дебит после приёма молока остались без изменений (таб. №2).

**Выделение слюнными железами липазы при даче хлеба (I), мяса (II), молока (III).
Средние данные опытов на трех собаках (M±m)**

Клички собак	Пищ.разд ражители	Околоушная слюнная железа					Подчелюстная и подъязычная слюнные железы				
		До корм- ления	После кормления				До корм- ления	После кормления			
			2	P<	4	P<		2	P<	4	P<
Дальтон	I	<u>2,4±0,3</u>	<u>2,7±0,3</u>	0,1	<u>3,8±0,3*</u>	0,05	<u>5,0±0,5</u>	<u>5,4±0,6</u>	0,1	<u>6,1±0,5</u>	0,1
		2,2±0,3	2,4±0,3	0,1	3,6±0,4*	0,05	6,0±0,7	6,7±0,7	0,1	7,1±0,7	0,1
	II	<u>2,6±0,4</u>	<u>3,6±0,4</u>	0,1	<u>3,8±0,5*</u>	0,05	<u>5,1±0,5</u>	<u>5,8±0,6</u>	0,1	<u>6,4±0,6</u>	0,1
		2,3±0,4	3,0±0,5	0,1	4,3±0,4*	0,01	6,1±0,8	7,1±0,8	0,1	8,0±0,6	0,1
	III	<u>2,7±0,4</u>	<u>3,0±0,4</u>	0,1	<u>3,3±0,4</u>	0,1	<u>5,2±0,6</u>	<u>5,3±0,7</u>	0,1	<u>6,3±0,7</u>	0,1
		2,4±0,4	3,4±0,4	0,1	3,6±0,4	0,1	6,2±0,9	7,3±0,8	0,1	8,0±0,7	0,1
Карлик	I	<u>2,2±0,4</u>	<u>2,6±0,4</u>	0,1	<u>2,7±0,4</u>	0,1	<u>5,4±0,6</u>	<u>5,8±0,6</u>	0,1	<u>6,4±0,7</u>	0,1
		2,1±0,3	2,5±0,5	0,1	2,8±0,4	0,1	6,1±0,8	7,1±0,7	0,1	7,4±0,8	0,1
	II	<u>2,8±0,6</u>	<u>2,9±0,5</u>	0,1	<u>2,7±0,4</u>	0,1	<u>5,3±0,7</u>	<u>5,7±0,5</u>	0,1	<u>6,6±0,8</u>	0,1
		2,4±0,7	3,1±0,6	0,1	3,1±0,5	0,1	6,2±0,7	6,8±0,7	0,1	7,6±0,9	0,1
	III	<u>2,7±0,5</u>	<u>3,1±0,5</u>	0,1	<u>4,8±0,4*</u>	0,05	<u>5,4±0,6</u>	<u>5,9±0,6</u>	0,1	<u>6,1±0,8</u>	0,1
		2,3±0,4	3,6±0,5	0,1	5,1±0,5*	0,05	6,4±0,8	6,8±0,8	0,1	7,1±0,8	0,1
Пума	I	<u>2,3±0,5</u>	<u>2,6±0,5</u>	0,1	<u>2,7±0,4</u>	0,1	<u>5,2±0,6</u>	<u>5,4±0,6</u>	0,1	<u>6,0±0,7</u>	0,1
		2,1±0,6	2,7±0,6	0,1	3,0±0,5	0,1	6,2±0,7	6,4±0,7	0,1	7,1±0,8	0,1
	II	<u>2,7±0,6</u>	<u>2,9±0,6</u>	0,1	<u>3,1±0,7</u>	0,1	<u>5,1±0,5</u>	<u>5,6±0,6</u>	0,1	<u>6,4±0,5</u>	0,1
		2,4±0,4	3,1±0,6	0,1	3,0±0,6	0,1	5,9±0,6	6,4±0,6	0,1	7,3±0,6	0,1
	III	<u>2,4±0,5</u>	<u>2,8±0,5</u>	0,1	<u>3,3±0,5</u>	0,1	<u>5,4±0,6</u>	<u>5,7±0,7</u>	0,1	<u>6,9±0,7</u>	0,1
		2,1±0,3	2,6±0,4	0,1	3,3±0,4*	0,05	6,2±0,7	6,3±0,8	0,1	7,4±0,8	0,1

Примечание: * - достоверность отличия: - числитель содержание ед/мл знаменатель – выделение ед/мл/мин.

При кормлении различными пищевыми раздражителями секреция пепсиногена слюнными железами реагирует по-разному. Это показано в таблице №3. Независимо от вида пищевого раздражителя, у всех подопытных собак, содержание и выделение пепсиногена в составе слюны околоушной железы остается без особых изменений. После кормления пищевыми раздражителями почти у всех подопытных собак подчелюстной и подъязычной желез увеличивается секреция пепсиногена. У собаки Дальтон после кормления хлебом содержание и выделение пепсиногена в слюне подчелюстной и подъязычной слюнных желез достоверно увеличивается через 2 часа. У Карлика после кормления хлебом содержание и выделение пепсиногена подчелюстной и подъязычной желез увеличивается только через 4 часа. У Пумы после кормления хлебом наблюдали увеличение только выделение в слюне подчелюстной и подъязычной желез через 2 часа, а через 4 часа отмечалось увеличение содержания и выделения пепсиногена в слюне подчелюстной и подъязычной желез.

После кормления мясом у Дальтона наблюдается увеличение содержания и выделения пепсиногена в слюне подчелюстной и подъязычной желез через 2 и 4 часа. У Карлика картина немного иначе, после кормления мясом в слюне подчелюстной и подъязычной желез увеличивается. Через 2 часа наблюдается только выделение пепсиногена за счет саливации. Содержание и выделение пепсиногена после кормления мясом в слюне подчелюстной и подъязычной желез увеличивается через 4 часа. У Пумы после кормления мясом в подчелюстной и подъязычной железах активность и выделение пепсиногена осталась без изменений. После кормления молоком у Дальтона увеличение содержания и выделения пепсиногена в слюне подчелюстной и подъязычной желез наблюда-

лось позднее, через 4 часа. Такая же картина наблюдалась у собаки Карлика. У Пумы после кормления молоком содержание и выделение пепсиногена в слюне подчелюстной и подъязычной желез наблюдалось без изменений.

**Выделение слюнными железами пепсиногена при даче хлеба (I), мяса (II), молока (III).
Средние данные опытов на трех собаках (M±m)**

Клички собак	Пищ.разд ражители	Околоушная слюнная железа				Подчелюстная и подъязычная слюнные железы					
		До корм- ления	После кормления			До корм- ления	После кормления				
			2	P<	4		P<	2	P<	4	P<
Дальтон	I	14,0±3,0 13,0±3,6	17,1±3,0 15,2±2,7	0,1 0,1	18,6±3,0 16,3±3,0	0,1 0,1	10,0±1,1 12,1±2,1	14,8±1,6* 19,2±2,3*	0,05 0,05	15,1±1,6 19,7±2,0	0,05 0,05
	II	13,6±4,1 12,7±3,3	16,3±2,7 14,3±2,1	0,1 0,1	19,4±3,0 17,4±2,8	0,1 0,1	11,0±1,3 12,4±2,7	15,1±1,7* 19,7±2,1*	0,05 0,05	16,3±1,8* 20,1±2,2*	0,05 0,05
	III	13,7±3,0 12,8±2,9	17,1±3,1 15,3±2,7	0,1 0,1	19,6±3,2 18,4±3,3	0,1 0,1	11,6±1,3 12,7±2,8	16,4±1,9 18,8±2,6	0,1 0,1	17,1±1,8* 20,3±2,0*	0,05 0,05
Карлик	I	14,1±3,2 13,1±3,3	15,6±3,3 14,1±3,4	0,1 0,1	18,1±3,6 19,1±3,7	0,1 0,1	10,6±1,4 12,1±2,1	14,9±1,7 15,6±2,1	0,1 0,1	20,8±1,9* 22,7±2,1*	0,05 0,05
	II	14,3±2,7 13,6±3,1	17,1±3,2 16,8±3,1	0,1 0,1	19,1±2,3 19,6±2,3	0,1 0,1	11,7±1,8 12,8±1,9	16,1±1,8 19,3±1,9*	0,1 0,05	18,4±1,9* 22,3±1,8*	0,05 0,01
	III	14,2±3,6 13,4±3,4	17,8±2,9 16,1±3,1	0,1 0,1	18,6±2,1 17,1±3,1	0,1 0,1	11,9±1,7 13,1±1,9	15,4±2,1 14,7±2,0	0,1 0,1	18,8±1,7* 22,1±1,9*	0,05 0,05
Пума	I	13,9±3,9 13,0±2,7	14,7±3,1 15,1±4,1	0,1 0,1	15,6±2,1 16,1±1,9	0,1 0,1	11,0±1,8 12,9±1,6	16,2±2,0 19,4±2,1*	0,1 0,05	17,3±1,9* 21,0±2,0*	0,05 0,05
	II	14,3±2,6 13,1±3,1	15,6±2,7 14,9±2,1	0,1 0,1	16,4±2,1 15,1±2,0	0,1 0,1	10,3±1,7 12,4±2,1	11,7±1,8 12,9±2,0	0,1 0,1	13,2±1,8 14,1±1,9	0,1 0,1
	III	14,2±3,0 13,4±4,1	14,8±3,0 14,1±3,2	0,1 0,1	16,7±1,9 16,9±2,6	0,1 0,1	11,9±1,9 12,7±2,0	12,7±2,1 12,9±2,0	0,1 0,1	14,1±2,1 15,1±2,2	0,1 0,1

Примечание: * - достоверность отличия: - числитель содержание ед/мл, знаменатель – выделение ед/мл/мин.

Отсюда можно заключить, что индивидуальные адаптации функций органов пищеварения проявляется в трансформации их в зависимости от состава и количества пищи. Причем, эти адаптации могут быть у разных желез не только одно-, но и разнонаправленными изменениями секреции тех или иных ферментов. Отставленные, то есть более поздние изменения ферментного состава слюны связаны, скорее всего, как результат интеграции слюнных желез с деятельностью других пищеварительных желез – желудка и поджелудочной железы. Можно обратить внимание ещё на тот факт, что наблюдается «специализация» по секреции слюнными железами ферментов. Околоушная слюнная железа больше «специализирована» на секрецию амилазы и липазы, а подчелюстная и подъязычная слюнные железы на секрецию пепсиногена.

Заключения 1. При даче хлеба разные подопытные собаки по-разному реагируют. Только у Дальтона в слюне околоушной железы активность и дебит амилазы увеличивается на 2 и 4 часа после кормления. У других собак (Карлик и Пума) активность и дебит амилазы увеличился позднее через 4 часа в слюне подъязычной и подчелюстной желез.

2. Липолитическая активность и дебит пепсиногена при даче пищевых раздражителей в слюне подчелюстной и подъязычной желез оставались без особых изменений.

3. Содержание и выделение пепсиногена после кормления хлебом, мясом, молоком в слюне околоушной железы не потеряло изменений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вахрушев Я.М. Специфическое динамическое действие пищи. Ижевск: Изд. Экспертиза.-1996.
2. Еричев И.В. и др. Латерализованность саливации у людей с интактными зубными рядами / Аллергология и иммунология.-2004.
3. Коротыко Г.Ф. Секреция слюнных желез и элементы саливадиагностики. Москва: ИД «Академия естествознания».-2006.
4. Коротыко Г.Ф., Кодиров Ш.К. О билатеральной автономности секреции ферментов слюнными железами человека / Стоматология.-1994.
5. Уголев А.М. Пищеварение и его приспособительная эволюция. М.: Высшая школа.-1961.
6. Уголев А.М., Тимофеева Н.М. и др. Адаптация пищеварительной системы. М.: Наука.-1986.

Андижанский государственный медицинский институт

МИКРОБИОЛОГИЯ

МАВЛОНИЙ М.И., ХАСАНОВ Ф.А.

КРИТЕРИИ КЛАССИФИКАЦИИ ДРОЖЖЕВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Мавлоний М.И., Хасанов Ф.А.

АЧИТҚИ ЗАМБУРУҒЛАРИНИ КЛАССИФИКАЦИЯЛАШ КРИТЕРИЯЛАРИ

Ачитқи замбуруғларининг классификациясин янги аниқ схемаси яратилди. Унга кўра ушбу микроорганизмларни синф, тартиб, оила, авлод, тур ва турсимон каби систематикага солишда фойдаланадиган критерийлар ва принциплар таърифланган.

Калит сўзлар: микроорганизмлар, синф, тартиб, оила, авлод, тур.

Мавлоний М.И., Хасанов Ф.А.

КРИТЕРИИ КЛАССИФИКАЦИИ ДРОЖЖЕВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Создана новая, более точная схема классификации дрожжевых микроорганизмов, описаны критерии, необходимые использовать при идентификации указанных микроорганизмов до классов, порядков, семейств, родов, видов и разновидностей.

Ключевые слова: микроорганизмы, классы, порядки, семейства, род, вид.

Mavloniy M.I., Khasanov F.A.

CRITERIA FOR CLASSIFICATION OF YEAST ORGANISMS

It has been created a new, more accurate classification scheme for yeast microorganisms, described criteria necessary to use when identifying these microorganisms to classes, orders, families, genera, species and varieties.

Keywords: microorganisms, classes, orders, families, genera, species.

Систематика микроорганизмов – это основополагающая отрасль микробиологической науки о классификации бактериальных, дрожжевых организмов, актиномицетов, мицелиальных грибов, а также, вирусов на объективно существующие группы, возникшие в процессе их эволюции.

Различают следующие системные группы: типы, классы, порядки, семейства, роды, виды и разновидности. В основе такого группирования лежит соответственно разная общность образа жизнедеятельности микроорганизма при определенной степени их родства.

В настоящей статье освещены принципы классификации дрожжей – одной из обширной физиологической группы микроорганизмов. Дрожжевые организмы подразделяются на две резко различные группы: спорообразующие и неспорообразующие.

Основным органом размножения спорогенных дрожжей является сумка, в которой образуется определенное количество спор-аскоспор. И в зависимости от наличия и отсутствия аскоспор и способа их образования дрожжевые организмы входят в состав трех классов: *Ascomycetes*, *Basidiomycetes* и *Fungi imperfecti*.

Класс *Ascomycetes* состоит из двух подклассов – *Protoascomycetes* (простых аскомицетов) и *Euascomycetes* (настоящих – высших аскомицетов). Все спорообразующие дрожжи относятся, в основном, к первому подклассу.

А подкласс *Protoascomycetes* делится на два порядка – *Protoascales* и *Exoascales*. Подклассы далее делятся на семейства.

Семейства. По способу вегетативного размножения дрожжи объединяются в семейства. Все спорообразующиеся дрожжи распространенные в Узбекистане размножающиеся почкованием, относятся к семейству *Saccharomycetaceae*, а спорообразующие дрожжи, размножающиеся делением отнесены к семействам *Saccharomycetaceae* и *Schizosaccharomycetaceae*. Аспорогенные дрожжи объединяет семейство *Cryptococcaceae*.

Роды. Родами являются биологически самостоятельные внутри семейства группы дрожжей, различаются между собой по форме спор, способу их образования и прорастания.

Виды. Внутри каждого рода дрожжей имеются еще более мелкие группы – виды, сохраняя общеродовое приспособление, каждый вид живет в особом природном субстрате, содержащем часто какой-либо особый сахар или характеризующий какими-либо иными специфическими особенностями.

Каждому виду микроорганизмов свойственны определенные условия, в которых он развивается, пределы факторов внешней среды, местообитания. Они представляют сумму характеристик данного вида, обуславливающих его способность занять определенное положение в многомерном пространстве экологических ниш.

Каждый вид характеризуется набором функциональных характеристик, и для их описания выработаны классификации с соответствующей терминологией.

Разновидности. Вопрос подхода к классификации разновидностей микроорганизмов находится еще в худшем положении, чем видов и родов. Там, где один систематик находит виды, другой считает их разновидностями, и наоборот.

Следует отметить, что разновидность не является самостоятельной систематической единицей, а лишь экологической формой существования своего вида. По этому её диагноз отличается от диагноза соответствующего вида указанием добавочных по сравнению с ним приспособлений. Нами обнаружено 161 разновидностей аспорогенных дрожжей.

Десятилетние исследования показали, что классификация аспорогенных дрожжей, по нашему мнению, должна быть полностью переработана. Систематика этой обширной группы микроорганизмов, проведенная Diddens a. Lodder в 1942 году и J. Lodder 1970 году крайне субъективны и не отражают всех признаков родовой классификации, не говоря уже об их видовой классификации.

В результате многолетних сравнительных исследований нами разработана более точная схема классификации аспорогенных дрожжей.

Схема классификации аспорогенных дрожжей

- Откуда выделен;
- Рост на жидком сусле: форма клеток и способ вегетативного размножения; размеры; образование пленки, кольца и осадка;
- Рост на сусло-агаре: описании морфологии клеток трехсуточных гигантской колонии;
- Описание псевдомицелия, истинного мицелия;
- Образование хламидоспор;
- Брожение сахаров;
- Ассимиляция источников углеводов: из 30 источников;
- Ассимиляция источников азота: использование нитратов и нитритов;
- Рост на среде без витаминов;
- Осмотолерантность (концентрация сахара);
- Галотолерантность (концентрация соли);
- Рост при температурах 26-36 °С;
- Разжижение желатина;
- Образование органических кислот;
- Образование эфира;
- Отношение к рН среды;
- Отношение к кислороду;
- Сравнение с типовым штаммом вида.

Итого: 50 диагностических признаков.

Предложенный нами подход к классификации дрожжевых микроорганизмов основан на изучении жизненных циклов и, особенно, процессов размножения. Критерии, используемые в систематике дрожжевых микроорганизмов, можно разделить на культуральные, морфологические, физиолого-биохимические. Обязательными для исследования являются следующие признаки (см. схему).

Возраст изучаемой культуры дрожжей не должен превысить двух-трех суток. Перед началом идентификации необходимо определить оптимальную температуру выращивания идентифицируемой культуры. А для таксонов, выделенных из экстремальных природных условий, рекомендуем определить еще и максимальную температуру роста.

Изучение вышеуказанных биологических свойств чистой культуры дрожжевых организмов необходимо проводить на следующих селективных питательных средах:

1. Солодовое сусло;
2. Сусло-агар;
3. Глюкозо-пептонная среда;
4. Дрожжевая вода;
5. Среда Ридер;
6. Среда Городковой;
7. Глюкозо-картофельный агар;
8. Рисовый агар;
9. Кукурузный агар;
10. Гипсовые блоки.

Одной из сложных, но обязательных этапов работ при классификации дрожжевых организмов является определение типа спор, которое проводится методом прямой микроскопии клеток. По этому признаку идентифицируемые культуры микроорганизмов следует отнести к:

1. Бластоспорам – вегетативным спорам;
2. Артроспорам – бесполом спорам;
3. Баллисторам – активным вегетативным спорам;
4. Эндоспорам – покоящимся клеткам.

В соответствии выше изложенным принципом нами проведены исследования по изучению многообразия дрожжевых микроорганизмов Центральной Азии, создана их родовая и видовая классификация.

ЛИТЕРАТУРА

1. Еменов Н.П. Патогенные дрожжеподобные организмы. М., Наука, 1974.
2. Кудрявцев В.И. систематика дожей. М. 1954.
3. Международный кодекс ботанической номенклатуры. Л. Наука, 1974.
4. Diddens H. A. a. Lodder I. Anascosporogenen Hefen. Amsterdam, 1942.
5. Kurtzmann C. P. Mycologia. 1978, V 65.
6. Lodder I. The yeasts. A taxonomic study. North Holland published company Amsterdam, 1970.

Институт микробиологии АН РУз

БОТАНИКА

БЕРДИБАЕВА Д. Б., УРАЗБАЕВА Р.И.

ТИПЫ МЕЗОФИЛЛА ЛИСТА НЕКОТОРЫХ КСЕРОФИТНЫХ И МЕЗОФИТНЫХ ЗЛАКОВ (*POACEAE*) В ЮГО-ЗАПАДНОМ КЫЗЫЛКУМЕ

dilfuza.berdibaeva@mail.ru

Бердибаева Д.Б., Уразбаева Р.И.

ЖАНУБИ-ҒАРБИЙ ҚИЗИЛҚУМДА АЙРИМ КСЕРОФИТ ВА МЕЗОФИТ БОШОҚДОШЛАР (*POACEAE*) БАРГИНИНГ МЕЗОФИЛЛ ТУРЛАРИ

Қизилқум чўлида *Stipa hohenackeriana* Trin. et Rupr., *Stipagrostis pennata* Trin., *Aeluropus litoralis* (Gouan.) Parl., *Crypsis aculeata* (L.) Ait. айрим бошоқдошлар баргининг мезофилл турлари ўрганилди. Ксерофит ва мезофит бошоқдошлар баргининг мезофилл турлари тавсифланди.

Калит сўзлар: злақлар, мезофилл, барг, Қизилқум, чўл.

Бердибаева Д.Б., Уразбаева Р.И.

ТИПЫ МЕЗОФИЛЛ ЛИСТА НЕКОТОРЫХ КСЕРОФИТНЫХ И МЕЗОФИТНЫХ ЗЛАКОВ (*POACEAE*) В ЮГО-ЗАПАДНОМ КЫЗЫЛКУМЕ

Изучены типы мезофилл листа некоторых злаков *Stipa hohenackeriana* Trin. et Rupr., *Stipagrostis pennata* Trin., *Aeluropus litoralis* (Gouan.) Parl., *Crypsis aculeata* (L.) Ait. в пустыне Кызылкум. Описаны мезофиллы листа ксерофитных и мезофитных злаков.

Ключевые слова: злаки, мезофилл, лист, Кызылкум, пустыня.

Berdibaeva D.B., Urazbaeva R.I.

THE TYPES OF SHEET'S MESOPHYLL OF SOME XEROPHYTIC AND MESOPHYTIC CEREALS (*POACEAE*) IN SOUTHWESTERN KYZYLKUM

The leaf mesophyll types of some cereals *Stipa hohenackeriana* Trin. et Rupr., *Stipagrostis pennata* Trin., *Aeluropus litoralis* (Gouan.) Parl., *Crypsis aculeata* (L.) Ait. in the Kyzyl Kum desert were studied. The mesophyll leaf of xerophytic and mesophytic cereals is described.

Key words: cereals, mesophyll, leaf, Kyzylkum, desert.

Введение. Семейство Poaceae Barnart. во флоре Узбекистана занимает особое положение и представляет огромный научный интерес, как крупнейшее семейство пустынь Средней Азии.

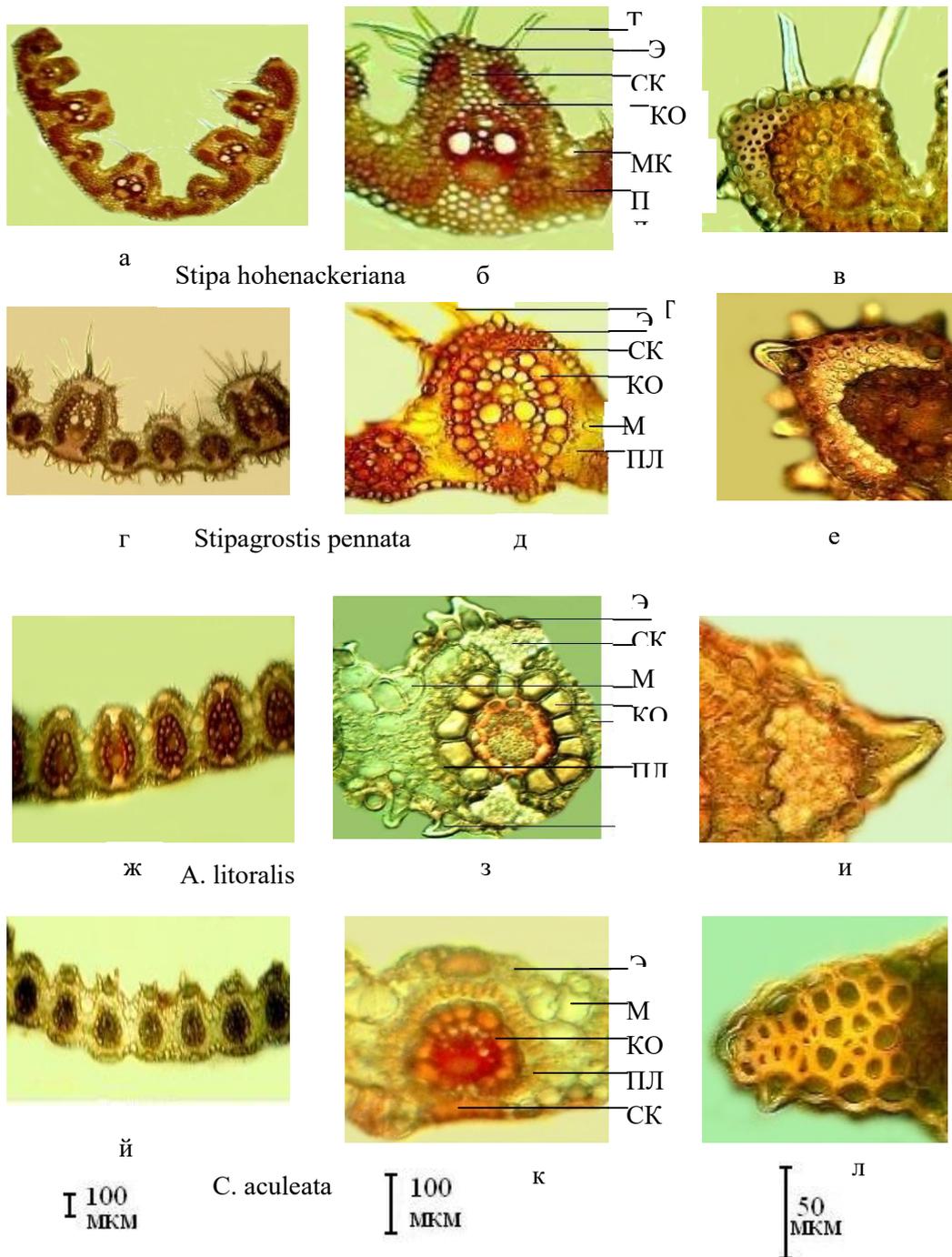
Нами изучено типы мезофилла листа злаков *Stipa hohenackeriana* Trin. et Rupr., *Stipagrostis pennata* Trin., *Aeluropus litoralis* (Gouan.) Parl., *Crypsis aculeata* (L.) Ait. в пустыне Кызылкум. Описаны широко распространенные виды, а также акцентировано внимание на виды ксерофитных и мезофитных злаков.

Методика исследований. Типы мезофилла листа изучено на материале, фиксированном в 70%-м этаноле по общепринятой методике [1]. Ручные срезы окрашены суточным сафранином и метиленовой синью, заключены в глицерин-желатину. Рисунки выполнены при помощи рисовального аппарата РА-6 и микроскопа Ergaval, фотоснимки сделаны микрофотонасадкой с цифровой камерой.

Результаты исследований. Специализация структуры листа в ходе ксероморфогенеза, независимо протекавшего в основных эволюционных ветвях семейства злаков, шла в различных (и даже противоположных) направлениях [2]. Несмотря на имеющиеся сведения об анатомической структуре злаков – ксерофитов многих аридных регионов: Каракум [3, 4], пустыня Гоби [5], степи центрально-Тувинской котловины [6], в Кызылкуме изучение структуры листьев проводились только на двудольных [7, 8]. Наши исследования расширяют сведения о злаках – ксерофитах и внесут вклад в решение проблемы ксерофилизации.

У *Stipa hohenackeriana* в крупных пучках – балочный тип склеренхимы, а мелких – в виде тяжа (рис.). Жесткость листа обусловлена значительным развитием склеренхимы. Мезофилл *Stipa*

hohenackeriana фестукоидного типа, плотный, с малым объемом межклетников. Палисадоподобные клетки расположены с обеих сторон листа. Склеренхима тонкостенная, представлена тяжами по обеим сторонам крупных проводящих пучков, прерывает хлоренхиму. Большую роль в процессе адаптации злаков и выделении типов мезофилла играет обкладка проводящих пучков [9]. Паренхимная обкладка пучков является водозапасающей структурой, она присутствует у *Stipa hohenackeriana*.



Поперечные срезы листа: а, г, ж, й – общий вид; б, д, з, к - главный пучок; в, е, и, л - край листа. Т-трихома, Э-эпидерма, СК-склеренхима, КО-кранц-обкладка, МК-моторные клетки, ПЛ-палисадная паренхима.

Мезофилл листа *Stipagrostis pennata* описан как паникоидный [10] и как аристидоидный [11]. Однако, для паникоидного мезофилла типична крупноклеточная эпидерма со слабым утолщением наружных стенок, расположение устьиц только на нижней стороне листа, отсутствие опушения,

мощное разрастание моторных клеток на верхней поверхности [12]. По W.V. Brown [13] для паникоидного типа, характерна однорядная паренхимная обкладка в отличие от аристидоидного, имеющего двойную обкладку. У *Stipagrostis pennata* моторные клетки настолько развитые, что замещают основные эпидермальные клетки в межпучковой области, что соответствует паникоидному типу. Однако, лист *Stipagrostis pennata* сильноопушенный с чрезвычайно компактно сложенным мезофиллом, устьицами на обеих сторонах листа, двойной обкладкой пучков (кранцевая и паренхимная), что соответствует аристидоидному типу мезофилла.

У *Aeluropus litoralis* и *Crypsis aculeata* мезофилл эрагостоидного типа. Хлоренхима расположена радиально вокруг проводящих пучков, палисадная паренхима крупноклеточная, однорядная. Обкладка проводящих пучков состоит из кранцевых клеток и 1 ряда паренхимных. Склеренхимные тяжи не прерывают хлоренхиму и располагаются по обеим сторонам от проводящего пучка под эпидермой. Тонкостенные паренхимные клетки (шарнирная ткань) образуют межпучковые перемычки и расчленяют хлоренхиму.

Кранцевая обкладка определяет эрагостоидный и аристидоидный типы мезофилла, присутствует у *Aeluropus litoralis*, *Crypsis aculeata*, *Stipagrostis pennata*, является показателем более продвинутого типа мезофилла и энергетически более эффективного типа фотосинтеза.

Диагностическими признаками листа злаков является размер и форма краевых участков склеренхимы, а также количество склеренхимы в киле [14]. У видов рода *Stipa* арматурные ткани образуют сплошную полосу склеренхимы под нижней эпидермой [15].

Таким образом, мезофилл у данного вида не соответствует полностью ни паникоидному, ни аристидоидному, но по ряду признаков ближе к аристидоидному.

ЛИТЕРАТУРА

1. Транковский Д.А. Практикум по анатомии растений. – М.: Высшая школа, 1979. 221 с.
2. Николаевский В.Г., Николаевская Л.Д. К эколого-анатомической характеристике ксероморфных злаков степей и прерий // Экология. М.: Наука. 1972. № 5. С. 43-51.
3. Василевская В.К. Анатомо-морфологические особенности растений холодных и жарких пустынь Средней Азии // Уч. зап. ЛГУ, 1940. № 62. вып. 14. 149 с.
4. Нечаева Н.Т., Василевская В.К., Антонова К.Г. Жизненные формы растений пустыни Каракумы. М.: Наука, 1973. 242 с.
5. Гамалей Ю.В., Шийрэвдамба Ц. Структурные типы пустынных растений // Пустыни заалтайский Гоби. Л.: Наука, 1988. С. 49-57.
6. Зверева Г.К. Биологические особенности и повторное отрастание растений степей Центральной Тувы: Автореф. дисс. док. биол. наук. – Новосибирск, 1998. 32 с.
7. Бутник А.А., Ашурметов А.А., Нигманова Р.Н., и др. Экологическая анатомия пустынных растений Средней Азии. Ташкент: Фан, 2009. Т. 3, 221 с.
8. Бутник А.А., Нигманова Р.Н., Пайзиева С.А., и др. Экологическая анатомия пустынных растений Средней Азии. Деревья, Кустарники, кустарнички. Ташкент: Фан, 1991. т. 1, 364 с.
9. Вознесенская Е.В. Ультраструктура хлоренхимы листа *Stipagrostis karalenii* и *Stipagrostis pennata* (Poaceae) // Бот. журн. 1984. т. 69, № 9. С. 1195-1198.
10. Пьянков В.И., Молотковский Ю.И. Видовой состав и экологическая роль С4-злаков в аридной зоне Средней Азии (Заповедник «Тигровая Балка», Южный Таджикистан) // Экология. Екатеринбург. 1992, № 3, С. 18-25.
11. Гамалей Ю.В., Шийрэвдамба Ц. Структурные типы пустынных растений // Пустыни заалтайский Гоби. Л. Наука, 1988, С. 49-57.
12. Николаевский В.Г., Николаевская Л.Д. К эколого-анатомической характеристике ксероморфных злаков степей и прерий // Экология. М. Наука. 1972, № 5, С. 43-51.
13. Brown W.V. Grass leaf anatomy: its use in sistematics. Res. Adv. in Botany, 1, Toronto. 1960, p. 105-108.
14. Пояркова Е.Н. Анатомическое строение листьев мятликов *Poa L.* флоры УССР // Бот. журн. М.-Л, Наука. 1966. т. 60, № 6, С. 841-843.
15. Николаевский В.Г. О типах структуры листа у злаков // Бот. журн. М. - Л, Наука. 1972. т. 57, № 3, С. 313-321.

ИСМАИЛХОДЖАЕВ Б.Ш., МИРЗАКОБУЛОВ Ж.Б. АБДУКОДИРОВА М.Н.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФРАКЦИОННОГО И АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА БЕЛКОВ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ

mirzaqobulov@mail.ru

Исмаилходжаев Б.Ш., Мирзакобулов Ж.Б. Абдукодирова М.Н.

МИКРОСКОПИК СУВ ЎТЛАРИ ОҚСИЛЛАРИНИ ФРАКЦИЯ ВА АМИНОКИСЛОТА ТАРКИБИНИ ҚИЁСИЙ ЎРГАНИШ

Мақолада ярим ишлаб чиқариш шароитида ўстирилган, маҳаллий табиатдан ажратиб олинган 12 та микроскопик сув ўтлари тур ва штампларини оксил фракциялари ва аминокислота таркиби бўйича қиёсий урганилган тадқиқот натижалари келтирилмоқда. Олинган натижалар шуни кўрсатдики дуналиелла, эвглена, хламидомонида сув ўтлари хужайрасида оксилни умумий эрувчи, шу жумладан сувда эрувчи фракцияларини бошқа сув ўтларига нисбатан кўп миқдорда сақлаши аниқланди. Юқоридаги сув ўтлар оксилидаги аминокислота таркибини ўрганиш, тадқиқотлари шуни кўрсатдики, сув ўтлари оксили аминокислоталарни тўлиқ, йиғиндисини сақлар экан, аммо оксил ва аминокислоталар миқдори турлича бўлиб, эвглена (40 г), хлорелла (38 г), хламидомонида (37 г) сув ўтларида анкистродесемус (35 г) дуналиелла (33 г) сув ўтларига караганда юқори миқдорда тўпланар экан. Тадқиқот қилинган сув ўтларида алмашмайдиган аминокислоталар миқдори ҳам турлича бўлиб, эвглена ва хламидомонида сув ўтларида бошқа ўрганилган сув ўтларига нисбатан кўп миқдорда сақланар экан.

Калит сўзлар: Сув ўтлари, аминокислота, оксил фракциялари, озика мухити, ўстириш қурилмаси.

Исмаилходжаев Б.Ш., Мирзакобулов Ж.Б. Абдукодирова М.Н.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФРАКЦИОННОГО И АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА БЕЛКОВ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ

В рассматриваемой статье приводятся данные по сравнительному изучению фракционного и аминокислотного состава белков 10 видов и штаммов микроводорослей, выделенных из местной природы, выращенных в полупроизводственных условиях. Показано, что клетки дуналиеллы, эвглены и хламидомонды содержат больше растворимых белков, в том числе водорастворимой фракции белков, чем в других видах исследованных водорослей. Проведенное нами исследование аминокислотного состава белков выше указанных водорослей показали, что аминокислотный состав водорослей имеет полный набор аминокислот, однако абсолютное количество белков и аминокислот неодинаков и значительно больше белков у эвглена (42 г) хлореллы (38 г) хламидомонады (37 г) чем, у анкистродемуса и (35 г) дуналиеллы (33 г). Количество незаменимых аминокислот исследованных водорослей так же не одинаков и больше у эвгленов и хламидомонадов, чем у других исследованных видов водорослей.

Ключевые слова: эвглены, белковая фракция, липиды, углеводы,

Ismailkhodjaev B.S., Mirzaqabulov J.B., Abduqodirova M.N.

COMPARATIVE STUDY OF FRACTIONAL AND AMINO ACID COMPOSITION OF PROTEINS OF MICROALGAE

This article presents data on a comparative study of the fractional and amino acid composition of proteins of 10 species and strains of microalgae isolated from local nature grown in semi-industrial conditions. Dunaliella, Euglena and Chlamydomonas cells have been shown to contain more soluble proteins, including a water-soluble fraction of proteins, than in other types of studied algae. Our study of the amino acid composition of the proteins of the above algae showed that the amino acid composition of algae has a complete set of amino acids, however, the absolute number of proteins and amino acids is not the same and there are significantly more proteins in Euglena (42 g) Chlorella (38 g) Chlamydomonas (37 g) than in Ancystrodemus and (35g) dunaliella (33g). The amount of essential amino acids of the studied algae is also not the same and is greater in euglena and chlamydomonas than in other studied algae species.

Key words: euglena grown, proteins, lipids, carbohydrates, a high yield of biomass, the quality of the biomass

Введение. Как известно микроводоросли богаты такими ценными питательными веществами как белки, углеводы, жиры, витамины, минеральные вещества и другими. Важное значение для полноценного корма имеет количество и качество белка в нем, а биологическая ценность кормового белка определяется количеством составом содержащих в нем аминокислот [1]. В составе белка

хлореллы, хламидомонады и других водорослей, найдено более 20 аминокислот в том числе все незаменимые. Поэтому в последнее время много внимания уделяется освоению технологии производства микроводорослей как источника нетрадиционного сырья, белка липидов и других ценных соединений [2].

При производстве продуктов на основе водорослей основным требованием являются высокого содержание в них белка и незаменимых аминокислот [3].

Международной группой экспертов ФАО / В03 по вопросам питания отмечено, что наиболее важной проблемой питания, не разрешенной полностью до настоящего времени, является удовлетворением потребностей человека в белке.

Вместе с тем несмотря на непрерывную интенсификацию сельскохозяйственного и других традиционных способов производство продуктов питания, в мире все в большом степени усиливается дефицит пищевого белка и, прежде всего полноценных белков животного происхождения. Совершенно очевидно, что решение данной проблемы зависит с одной стороны от необходимости значительного увеличения производство традиционных белоксодержащих продуктов, как главного пути повышения уровня потребления белка и улучшения его качества, а с другой – от обоснования возможности непосредственного использования достаточно больших количеств белков из новых источников. Новые источники белка по праву заняли одно из ведущих мест в программах социально - экономического развития большинство стран мира. В связи с этим в последнее время исследования ученых многих стран направлено на более широкое использование белков растительного происхождения. К новым источникам белка можно отнести микро водоросли [5].

Поэтому в последние годы повысился интерес к одноклеточным водорослям, как возможному источнику кормовым и пищевым веществам. Это объясняется высоким содержанием в них белка, значительным ростовым потенциалом, а также распространением в мировом океане.

Биомасса одноклеточных водорослей, в отличие от традиционных источников имеет свои специфические особенности, связанные с биохимическим составом и строением клеточной оболочки. Поэтому для решения вопроса об использовании в корм или пищу этой биомассы необходимо, в первую очередь, изучить их особенности. В связи с этим нами были проведены исследования общего содержания фракционного и аминокислотного состава белков в биомассе перспективных местных 12 видов и штаммов микроводорослей, выращиваемых в массовой открытой культуре.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования служили 10 видов и штаммов микроводорослей, являющийся представителями двух отделов – зеленых и эвгленовых. Альгологические чистые культуры были получены: *Chlorella pyrenoides* YA-1-1, *Scenedesmus obliquus* YA-2-6, *Chlorella vulgaris*, *Ankistrodesmus angustusa* YA-3-1, *A. brauni*, *Englena gracilis* YA-4-17, *E. proxima* YA-4-19, *Chlamydomonas reinhardtii* YA-5-16, *Chl. reinhardtii* 449. *Dunaliella salina* из коллекции Института ботаники АН РУз.

Под открытым небом водоросли культивировали в горизонтальных установках лоткового типа, объемом 40, 100, 500, 1000 л. Вдоль установки по середине монтируется разделительная доска, концы которой не доходят до боковых коротких сторон на 30-40 см. Поперечный и рейками доска прикрепляется к бортам установки. Перемешивание в установках осуществляется при помощи насоса 36 мц. 4-12, а CO₂ подается из баллона через штуцер, приваренный под крилчатку трубы.

При выращивании микроводорослей использовали следующие питательные среды – Тамия, Майерса, Ягужинского, Пальмар-Мордвинцевой, Громова, Громова (модификации), Семеновко-Абдуллаева, Артари, УЗА [4].

Общее содержание белка определяли по количеству общего азота, который определяется методом полумикрокельдаля.

Для извлечения фракции белков из биомассы микроводорослей использовали воду, 8% раствор поваренной соли и 0,2% раствор едкого натрия.

Для определения аминокислотного состава обезжиренную биомассу водорослей в течение 24 часа гидролизуют али 6 Н соляной кислотой в запаянной ампуле в кипящей водяной бане. Количественное определение аминокислот осуществляли в автоматическом анализаторе аминокислот типа ААА 881 [6].

Результаты и их обсуждения. Проведенные исследования показали, (табл. 1) что биомасса эвгленовых водорослей может быть хорошим продуцентом белка, содержание которого в ней составляет 58-59, 2%. Разные виды анкистродесму в отличие от других видов водорослей содержат белки значительно меньше (44,6-45). В клетках дуналиеллы, хлореллы и сценедусмуса уровень

белка почти одинаков и составляет от 50-52%. Важным показателем белковых веществ для использования их в кормовых целях, является растворим. Анализы фракций белков у исследованных водорослей показали, (табл.1) что клетки дуналиеллы, эвглены и хламидомонады содержат больше растворимых белков (соответственно 67,3, 59,2 и 56,5 в том числе вода растворимой фракции 42, I, 30 и 31%). чем у других видов водорослей. По-видимому, эти показатели у водорослей сильно зависят от прочности клеточной оболочки. Известно, что хлорелла имеет очень прочную оболочку и содержит минимальное количество водорастворимых (24,0%) и растворимых белков (45,0%). При определении биологической ценности белка существенное значение имеет их аминокислотный состав. Недостаток рациона отдельных аминокислот особенно незаменимых, которые не синтезируются в достаточном количестве в необходимой скорости в организме животных, отрицательно влияет на рост и развитие животных, что может привести их к различного рода заболеваниям. Добавка к рациону животных несколько десятков доли и процента дефицитной аминокислоты может повысить кормовую ценность белка более чем в 2 раза [7].

Таблица 1

Содержание белка и их фракциях микроводорослей (в % от а.с.м.)

№	Культура	Фракции			Сумма растворимых белков	Общий белок
		Водо растворимая	Соле растворимая	Щелоче растворимая		
1	Ch. Pyrenoidasa YA-1-1	24.4	5.22	15.4	45.0	51.3
2	Sc.obliquus YA-2-6	25.6	7.05	14.5	47.0	50.0
3	Ch.vulgaris	-	-	-	-	48.5
4	A.angustus YA-3-1	30.9	9.18	17.2	57.4	45.0
5	A. brauni	26.5	6.95	17.6	50.4	44.6
6	E.graulis YA-4-17	30.0	10.80	18.4	59.2	58.0
7	E.proxima	-	-	-	-	59.2
8	Chl.reinhardii 449	32.4	8.21	14.3	55.0	48.0
9	Chl.reinhardii YA-5-16	31.0	9.21	16.3	56.5	42.5
10	D.salina	42.1	5.31	20.5	67.8	52.0

Проведенное нами исследование аминокислотного состава вышеуказанных водорослей показали, (табл. 2) что аминокислотный состав водорослей выращенных в лотковой установке под открытым небом не проявляет качественных различий. Белки всех последовательных водорослей имеют полный набор аминокислот, из которых 30% - 42,9% является незаменимыми для человека и животных с высоким аминокислотным числом, что указывает высокое качества биологическую ценность.

По нормам ФАО в пищевом белке незаменимые аминокислоты должны составлять не менее 31%. В наших опытах содержание их в процентном отношении от суммы аминокислот в биомассе исследованных водоросли почти одинаково(38,4 – 42,4%). Однако абсолютное количество незаменимых аминокислот неодинаково и значительно больше у эвглены (42 г), хлореллы (38,3 г), хламидомонады (36,8 г), чем у анкистродесмуса (35,9 г) и хламидомонады (30,1 г).

Следует отметить, что в биомассе хламидомонаде, дуналиеллы и эвглены лизина, аспарагиновой кислоты, глутаминовой кислоты, глицина и метионина больше, чем у других микроводорослей. Кроме того в биомассе эвглены больше обнаружено гистидина, валина фенилаланина, лейцина и изолейцина и у дуналиеллы-аргинина и аланина. Наибольшее количество серина, треонина и пролина отмечено в биомассе хлореллы. Биологическая оценка белков этих водорослей на основе их аминокислотного состава в сравнении с полноценными белками животного (казеин) и растительного происхождения (люцерн) показало, что в белках люцерны меньше метионина аргинина, но больше лейцина фенилаланина (кроме эвглены). По сравнению с казеином водорослях меньше лизина, метионина и лейцина, но больше цистеина, треонина, аргинина и близкие значения наблюдаются по изолейцину и фенилаланину. В биомассе водорослей значительно меньше глутаминовой кислоты. Однако некоторых видов водорослей аспарагиновой кислоты почти в 2 раза больше чем в казеине. Возможно, что недостаток глутаминовой кислоты компенсируется аспарагиновой кислоты.

Аминокислотный состав биомассы различных водорослей (в %от суммы аминокислот)

Аминокислоты	Ch vul garis YA 1-10	A/ angistus YA-3-1	Ch- reinhardi- 449	Ch- reinhardi- YA-5-16	E, grasilis YA -4,17	D, minuta	Люцерна	Казеин
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Цистеин	0,87	1,20	0,88	1,50	0,68	сл	0,87	0,42
Лизин	6,70	6,15	7,20	6,31	7,30	6,11	5,92	7,33
Аргинин	4,41	5,65	5,52	4,40	4,79	5,39	5,62	3,19
Гистидин	3,01	1,81	2,69	3,01	4,36	2,83	2,10	2,20
Аспарагиновая кислота	11,49	9,25	12,05	9,87	8,62	9,00	12,18	7,11
Серин	7,41	3,91	4,86	2,45	4,20	4,24	5,08	5,72
Глутаминовая кислота	11,05	10,57	10,77	7,21	13,8	7,42	12,43	22,20
Глицин	5,29	5,06	6,16	3,62	6,74	8,92	6,00	1,88
Треонин	7,33	3,94	4,91	3,56	5,96	5,20	5,40	4,22
Алланин	6,38	9,36	4,12	4,87	8,04	10,23	6,86	2,96
Триптофен	н.о	н.о	н.о	н.о	н.о	н.о	1,38	1,32
Пролин	7,59	7,49	5,80	2,72	5,37	сл	5,40	10,41
Тирозин	4,27	3,33	3,57	1,85	4,06	2,13	3,69	4,75
Метионин	1,99	1,61	1,84	0,98	2,22	193	1,66	2,47
Валин	5,63	5,47	6,82	7,12	8,12	6,99	5,57	5,72
Фенилаланин	5,09	5,32	4,82	2,69	6,33	4,42	5,78	4,62
Лейцин	6,47	7,11	6,36	4,49	7,49	5,24	9,66	9,39
Изолейцин	4,54	6,31	4,85	5,86	6,57	4,10	4,35	4,10
Общий белок	50,0	52,5	48,0	48,5	58,2	56,4	18,6	-
Сумма аминокислот	100,2	93,5	93,2	74,5	101,7	84,1	96,2	100,8
Сумма незам амин. к-т	38,3	35,9	36,8	30,1	42,9	33,6	39,7	39,2
Незам. аминокислоты в % от суммы амин. к-т	38,4	38,4	39,9	40,5	42,4	40,4	41,3	39,2

Таким образом, белки эвглены, хламидомонады и дуналиеллы почти равноценны казеину молока, а по содержаниям некоторых аминокислот (цистеин, аргинина, аланина, глицина, треонина, валина, изолейцина) казеин уступает им.

Закключение. Результаты исследования показали, что исследованных водорослей содержится не одинаковое количество белков и их фракций и наибольшее количество отмечено у эвгленых водорослей и дуналиеллы а наименшее количество у хламидомонады хлореллы. Количество аминокислот исследованных водорослей так же одинакова и следует отметить, что в биомассе эвглены хламидомонада и дуналиеллы лизины, аспарагиновой кислоты, глутаминовой кислоты, глицины и метионина больше, чем у других микроводорослей. Кроме того в биомассе эвглены больше обнаружено гистидина, валина, фенилаланина, лейцина и изолейцина а у дуналиеллы аргинина и аланина. Наибольшее количество серина, треонина и пролина отмечено в биомассе хлореллы.

Сравнительное изучение белков водорослей с животными и растительными белками показало, что в белках люцерны меньше метионина, аргинина на больше лейцина и феналанина (кроме эвглены) в водорослях меньше лизина, метионина и лейцина но больше цистеина, треонина, аргинина и близкие значение наблюдаются по изолейцину и фенилаланина, чем с казеином. Таким образом, кормовая ценность исследованных водорослей по аминокислотному составу, не уступает традиционным белкам растительного и животного происхождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Огнесян Дж., Микаелян К.А., Саруханян Э.Г. Аминокислотный состав хламидомоны. Сообщ. Института агрохим. пробл. и гидропоники АН Армении №16, 1997-С. 32-35.

2. Рудик В.Ф. Биотехнологическое основы получения биомассы микро водорослей и перспективы ее применения. Автореф. док. диск. 2000-35 с.
3. Сытник К.М Состояние и перспективы биохимии водорослей. Альгология, №5,-2007, с. 76-82
4. Бердыкулов Х. Биологические особенности перспективных фототрофных микроводорослей и их методы массового с пкультивирования. Авторов. докт. дисс. –Т ; 1991-44с.
5. Вассер и д,р. Водорослей. Справочник. Киев; Науково думка 1989-605 с.
6. Белозерский А.И., Проскуряков Н.И. Практическое руководство по биохимии растении. -М; Наука. 1951. С-38-110
7. Быков В.А Производство белковых веществ. Биотехнология-М; Высшая школа. 2010 -142 с.

Ташкентский ИИМСХ

ЗООЛОГИЯ

МИРАБДУЛЛАЕВ И.М., АБДУЛЛАЕВА Л.Н., МАМАЗАРОВА К.С.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРОИСХОЖДЕНИИ, ФИЛОГЕНИИ И СИСТЕМАТИКЕ ЭУКАРИОТНЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ

imirabdullayev@mail.uz

Мирабдуллаев И.М., Абдуллаева Л.Н., Маманазарова К.С.

ЭУКАРИОТ СУВ ЎТЛАРИНИНГ КЕЛИБ ЧИКИШИ, ФИЛОГЕНИЯСИ ВА СИСТЕМАТИКАСИ ХАҚИДА ЗАМОНАВИЙ ТАСАВУРЛАР

Ушбу мақолада эукариот сув ўтларининг систематикаси, филогенияси ва келиб чиқиши хақидаги таҳлиллар келтирилган. Сув ўтлар полифилетик тарзида – худди эукариот фаготроф тубан хайвон табиатига ҳос прокариотлардан тақрор тарзда эндосимбиозли эукариот фототрофлардан келиб чиққанлиги тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Калит сузлар: эукариот сувутлар, эндосимбиоз, филогения, таксономия.

Мирабдуллаев И.М., Абдуллаева Л.Н., Маманазарова К.С.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРОИСХОЖДЕНИИ, ФИЛОГЕНИИ И СИСТЕМАТИКЕ ЭУКАРИОТНЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ

В обзоре рассмотрены вопросы происхождения, филогении и систематики эукариотных водорослей. Водоросли полифилетичны – происходят от неоднократных эндосимбиозов эукариотных фаготрофных протистов животной природы как с прокариотными, так и эукариотными фототрофами.

Ключевые слова: эукариотные водоросли, эндосимбиоз, филогения, таксономия.

Mirabdullayev I.M., Abdullaeva L.N., Mamanazarova K.S.

MODERN VIEWS ON ORIGIN, PHYLOGENY AND SYSTEMATICS OF EUKARYOTIC ALGAE

In the review, the problems of origin, phylogeny and systematics of eukaryotic algae are considered. Eukaryotic algae are polyphyletic – they originated as result of several endosymbioses of eukaryote phagotrophic protists with prokaryote as well as eukaryote phototrophs.

Keywords: eukaryote algae, origin, phylogeny, systematics, endosymbiosis.

Не дело философа определять,
как далеко простирается царство растений
и где начинается класс животных или где начинается жизнь.
Это проблемы, относящиеся к отдельным наукам.
Стефан Свежавски, «Святой Фома, прочитанный заново»

Водоросли (*Algae*) – гетерогенная экологическая группа преимущественно фотоавтотрофных одноклеточных, колониальных или многоклеточных организмов, обитающих, как правило, в водной среде. В настоящее время под водорослями понимают исключительно эукариотных фототрофных организмов. Прежние термины «синезеленые водоросли», «Cyanophyta» сейчас практически не используются и заменены на таксономический термин «Cyanobacteria» (или даже Cyanoprokaryotes) из-за принадлежности этих организмов к прокариотам. Хотя с экоморфологической точки зрения их можно было бы рассматривать и как водоросли (как экоморфы, жизненные формы) – в воде же живут, фотосинтезируют с выделением кислорода [2].

Эукариоты современная наука больше не делит на царства Протистов, Растений, Животных и Грибов, как сейчас еще преподается у нас в высшей и средней школах, а обычно на 7 супергрупп: Opisthokonta («заднежгутиковые»), Amoebozoa (амебоидные), Excavata, Archaeplastida («древнепластидные»), Stramenopiles («мохнатожгутиковые»), Alveolata, Rhizaria (корненожки). Последние 3 группы объединяются в «супер-супергруппу» SAR (сокращение по первым буквам входящих супергрупп). Кроме того, выделяется несколько линий-«сирот» (orphans) с неясным родством. Та-

кие представления развиты с начала XXI века как отдельными исследователями, так и коллективами ведущих протистологов, в частности, Комитетом по систематике и эволюции Международного общества протистологов (Committee on systematics and evolution of the International Society of Protistologists), главным образом, на основе молекулярных (филогеномика), а также ультраструктурных и иных данных (рис. 1) [3-9].

Таких таксономических категорий как «царства», «подцарства» и даже типы (отделы) современные протистологи избегают. Используются термины «супергруппа» (supergroup) или «таксоны 1-го, 2-го и т. д. ранга» [5, 6].

Выделяются следующие высокого таксономического ранга группы (таксоны) эукариотных водорослей (табл. 1). Как видно, водоросли относятся к 5 из выделяемых 7 супергрупп. Водоросли не известны только среди заднежгутиковых Opisthokonta (включают настоящих и хитридиевых грибов, микроспоридий, многоклеточных животных и др.) и амeboидных Amoebozoa (включают ряд голых и раковинных амёб, миксомицетов Mycetozoa) и ряда групп жгутиконосцев неясного филогенетического положения.

Отдел Руггорфита объединявший ранее динофлагеллят, хлоромонадовых и криптофитовых водорослей в настоящее время признан искусственным собранием трех групп, сильно различающихся как ультраструктурно, так и молекулярно-генетически. Иногда под пиррофитовыми понимают только динофлагеллят [4].

В начале XXI в. была обнаружена новая группа водорослей Chromerida, представители которой являются симбионтами кораллов [12]. Ультраструктурные и молекулярные данные указывают на их родство со споровиками Apicomplexa (возбудители малярии, токсоплазмозов, кокцидиозов и пр.), которые также имеют редуцированные нефотосинтезирующие пластиды апикопласты. Предполагается, что общий предок Apicomplexa + Chromerida и Dinoflagellata тоже мог иметь пластиды и быть фототрофом (водорослью). Не исключается даже что общий предок всех альвеолят, включая даже инфузорий и некоторых фаготрофных жгутиконосцев, имел пластиды и был т. о. водорослью [13].

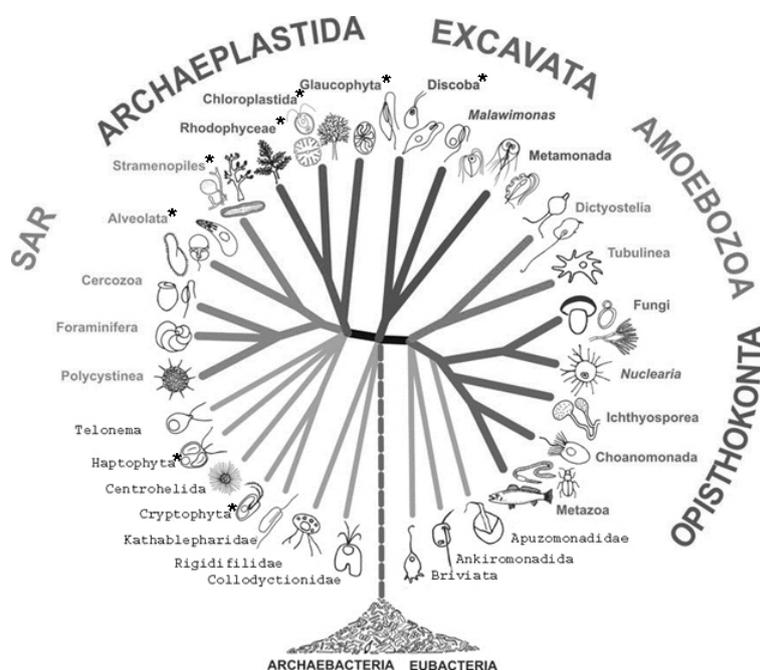


Рис. 1. Возможные филогенетические отношения эукариот по [5]. Таксоны, включающие водорослей отмечены звездочкой.

Водоросли, относящиеся к супергруппе Stramenopiles («мохнатожгутиковые») (включают также гетеротрофных опалиновых, оомицетов, гифохитриевых, лабиринтулид, ряд зоофлагеллят и др.) объединяются в группу Heterokontophyta (разножгутиковые) или Chromophyta. Глаукофитовые и красные водоросли объединяют в группу Biliphyta, на основании наличия у них фикобили-

новых пигментов организованных, как и у цианобактерий, в фикобилисомы, а также молекулярной филогенетики [4].

Таблица 1.

Таксоны эукариотных водорослей и их характеристики

Латинское название	Русское название	Супергруппа		Характеристики пластид	Характеристики нуклеоцитоплазмы
Dinoflagellata	Динофитовые, динофлагелляты	Alveolata		Оболочка 3-мембранная, тилакоиды в ламеллах по 3, хлорофилл <i>c</i> . Ксантофилл перидинин.	Кристы митохондрий трубчатые. Жгутики с простыми мастигонемами. α -1,4-полиглюкан в цитоплазме.
Chromerida	Хромериды			Оболочка 4-мембранная, Только хлорофилл <i>a</i> . Изофукосантин.	Кристы трубчатые.
Chrysophyceae	Золотистые	Stramenopiles		Оболочка 4-мембранная, тилакоиды по 3, имеется опоясывающая ламелла. Хлорофилл <i>c</i> . Характерен ксантофилл фукоксантин.	Кристы митохондрий трубчатые. Мастигонемы 3-раздельные на переднем жгутике. Переходная зона между кинетосомой и жгутиком со спиральной структурой. β -1,3-полиглюкан в вакуолях.
Bacillariophyceae (Diatomea)	Диатомовые				
Phaeophyceae	Бурые				
Eustigmato-phyceae	Эустигматофитовые				
Raphidophyceae	Хлоромонадовые				
Dictyochophyceae	Диктиоховые				
Xanthophyceae	Желто-зеленые				
Haptista, Haptophyta	Гаптофитовые	линия-«сирота»		Оболочка 4-мембранная. тилакоиды по 3, хлорофилл <i>c</i> . Характерен фукоксантин.	Кристы трубчатые. Гаптонома. β -1,3-полиглюкан в вакуолях в цитоплазме.
Chlorarachnio-phyta	Хлорарахниевые	Amoebozoa		Оболочка 4-мембранная, тилакоиды по 1-3. β -1,3-полиглюкан в пластиде. Нуклеоморф. хлорофилл <i>b</i> .	Кристы трубчатые. Жгутик 1, с простыми мастигонемами.
Euglenozoa (Euglenophyta)	Эвгленовые	Excavata		Оболочка 3-мембранная, тилакоиды по 3, хлорофилл <i>b</i> .	Кристы дисковидные. β -1,3-полиглюкан в цитоплазме.
Glaucophyta (Glaucocystophyta)	Глаукофитовые	Biliphyta	Archaeplastid	Оболочка 2-мембранная с пептидогликаном, тилакоиды по 1, фикобилины на поверхности тилакоидов	Кристы плоские. α -1,4-полиглюкан в цитоплазме.
Rhodophyta	Красные			Оболочка 2-мембранная, тилакоиды по 1, фикобилины на поверхности тилакоидов	Кристы плоские. α -1,4-полиглюкан в цитоплазме.
Chlorophyta	Зеленые	Viridiplantae		Оболочка 2-мембранная, тилакоиды в гранах, обычно по 10-20. Хлорофилл <i>b</i> . α -1,4-полиглюкан в пластидах	Кристы плоские.
Charophyta	Харовые				
Cryptista, Cryptophyta	Криптофитовые	линия-«сирота»		Оболочка 4-мембранная, тилакоиды по 2, нуклеоморф, растворимые фикобилины внутри тилакоидов, α -1,4-полиглюкан.	Кристы - плоские трубочки. Оба жгутика со сложными мастигонемами.

Харовых и зеленых водорослей и высших растений Embryophyta объединяют в таксон высокого ранга Viridiplantae или Chloroplastida [4].

Для разработки системы протистов и определения филогенетического положения тех или иных групп водорослей используются как молекулярные, так и иные перечисленные ниже признаки [4-9].

Запасные вещества у водорослей – жиры (у Heterokontophyta и динофлагеллят) и полимеры глюкозы (полиглюканы) (у всех водорослей, других протистов и цианобактерий). Выделяются α -1,4-полиглюканы (крахмал, багрянковый крахмал, гликоген – у многоклеточных животных) и β -

1,3-полиглюканы (парамилон, ламинарин, хризоламинарин). Таксономическое значение играет также где откладываются запасные вещества – в пластиде или в цитоплазме [4 и др.].

Жгутиковый аппарат представлен как самими жгутиками, так и жгутиковыми корешками. Жгутики могут различаться числом (обычно 2), расположением, направлением, функцией. Внутри жгутиков могут быть дополнительные структуры. Специфические структуры могут быть в переходной зоне между жгутиком и базальными телами. На поверхности жгутиков часто располагаются нитевидные структуры – мастигонемы – различного строения. От базальных тел обычно отходит целая система микротрубочек и поперечно-исчерченных протеиновых волокон, образующих специфическую архитектуру [4 и др.].

Покровы: просто плазмалемма; подстилающие плазмалемму структуры (микротрубочки, мембранные мешочки, каналы, белковые ленты и др.); чешуйки (у диатомовых сливаются, образуя створки), органические или минеральные клеточные стенки [4 и др.].

Кристы митохондрий могут быть трубчатыми, пластинчатыми, дисковидными [4 и др.].

Тип митоза. Различаются 4 основных типа митоза: открытый (ядерная оболочка разрушается), полузакрытый (на полюсах ядра в его оболочке образуются «окна»), закрытый (оболочка остается целой) с внутриядерным веретеном, закрытый с внеядерным веретеном [4].

Экструсомы разных типов: мукоцисты, эжктосомы, дискоболоцисты, нематоцисты, трихоцисты и др. [4].

Происхождение водорослей и вообще растений с 1980-х гг. рассматривается исключительно с позиций эндосимбиотической теории происхождения пластид [1]. Наличие пластид является основным и исключительным признаком, отличающим водоросли от других протистов. Согласно этой концепции пластиды Archaeplastida – красных, зеленых и глаукофитовых водорослей – происходят от цианобактерий заглоченных бесцветными фаготрофными протистами (“protozoa”) и в ходе эволюции превратившихся в эндосимбионтов, а затем в органеллы, этих «маленьких зеленых рабов» поставляющих эукариотному «хозяину» продукты фотосинтеза. При этом внешняя мембрана пластид соответствует мембране пищеварительной (в дальнейшем симбионтофорной) вакуоли хозяйской клетки, межмембранное пространство — производной от внешней среды полости пищеварительной вакуоли, внутренняя мембрана пластид – плазматической мембране цианобактерии, а строма пластид – цитоплазме цианобактерий. Впрочем, не исключено, что внешняя мембрана пластид соответствует внешней мембране клеточной стенки грамотрицательных бактерий, к которым относятся и цианобактерии.

Таковы 2-мембранные «первичные» пластиды Archaeplastida. В ходе эволюции эндосимбиотической ассоциации происходили редукция генома эндосимбионта, массивный перенос его генов (около 90%) в ядро (внутриклеточный горизонтальный перенос – трансформация), редукция грамотрицательной клеточной стенки цианобактерий. Впрочем, у глаукофитовых сохранились остатки бактериальной пептидогликановой клеточной стенки расположенные между двумя мембранами оболочки пластиды [4, 11].

Предполагается, что пластиды Archaeplastida возникли в эволюции однократно от симбионтных цианобактерий, и переход от пластид Rhodophyta или Glaucophyta к пластидам всех остальных водорослей протекал уже на уровне органелл. Недавние масштабные сравнительные исследования рибосомальных белков практически всех основных групп цианобактерий и пластид основных групп водорослей показывают, что предки пластид отчленились от большинства групп цианобактерий вероятно уже на самых ранних этапах эволюции последних. Причем наиболее примитивными оказываются пластиды глаукофитовых. Потом отделяются пластиды красных и зеленых водорослей. От «красных» пластид произошли пластиды гетероконтных и динофитовых водорослей [12].

Полифилия пластид (а значит и вообще водорослей) сейчас широко признается. Дело в том, что у большинства водорослей пластиды окружены не 2, а 3 (эвгленовые, динофитовые) или 4 (гетероконтные, гаптофитовые, криптофитовые и хлорараханиевые) мембранами. При этом у последних двух типов/отделов между 2 внутренними и 2 наружными мембранами имеется относительно обширное т. н. *перипластидное пространство*. В нем располагается окруженный 2 мембранами и порами *нуклеоморф* с 3 хромосомами, рибосомы эукариотного типа, мембранные структуры, у криптофитовых – крахмал [4].

Это интерпретируется так что пластиды криптофитовых и хлорараханиевых происходят от эукариотных водорослей (*вторичный эндосимбиоз*). Тогда нуклеоморф – это рудимент ядра эукари-

отного симбионта, самая наружная мембрана – мембрана пищеварительной вакуоли, 2-я – плазмалемма эукариотной эндосимбиотической водоросли, 3-я – мембрана ее пищеварительной вакуоли, и 4-я – плазмалемма прокариотного фототрофного эндосимбионта. Возможно эндосимбиотом криптофитовых водорослей была красная водоросль, хлорарахниевых – зеленая (рис. 2).

4-мембранные «вторичные» пластиды гетероконтных и гаптофитовых водорослей в принципе трактуются также, но с условием что нуклеоморф и рибосомы эндосимбионта редуцировались. От него остались только 2 мембраны, перипластидное пространство (в котором иногда обнаруживаются возможно остатки эндоплазматического ретикулюма), и, вероятно, гены, перенесенные в ядро. Предполагается, что 3-мембранные оболочки пластид произошли от 4-мембранных, но какая мембрана редуцировалась – неясно.

Пластиды гетероконтных и гаптофитовых водорослей вероятно возникли в результате вторичного эндосимбиоза близких эукариотных водорослей (сходство структуры и пигментов пластид) с разными эукариотными протистами (различное их строение, молекулярные данные).

Бывает еще *третичный эндосимбиоз*, например, у динофлагелляты *Peridinium balticum* (и некоторых других) «третичная» пластида представляет собой потомка эндосимбиотной пеннатной диатомеи с редуцированными створками, амитотическим делением ядра и 4-мембранной пластидой (следствие предшествующего вторичного эндосимбиоза). Своя же пластида этих динофлагеллят превратилась в окруженный 3 мембранами глазок (фоторецептор) [4, 11].

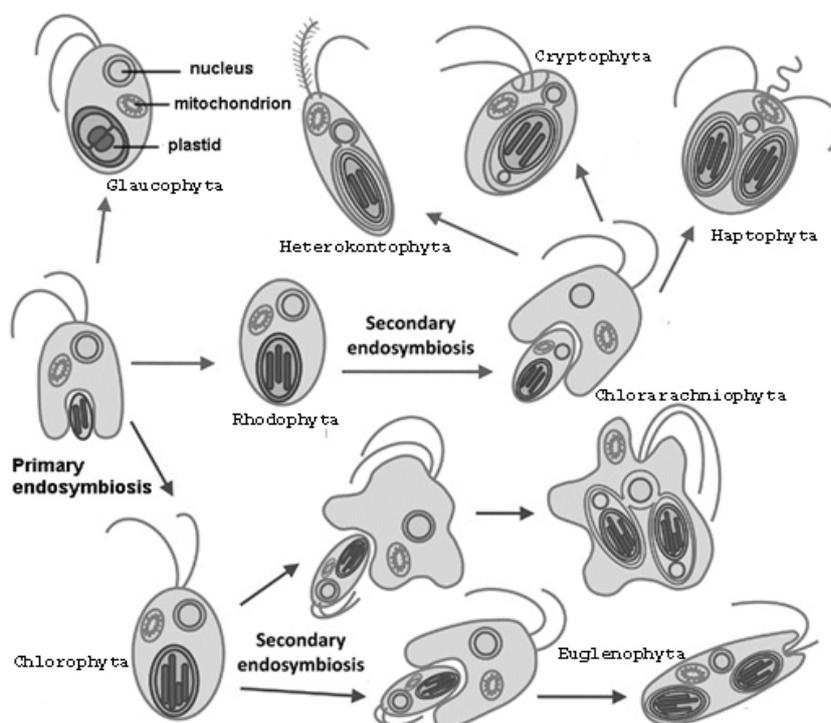


Рис. 2. Возможная схема первичных (primary) и вторичных (secondary) эндосимбиозов в происхождении пластид водорослей по [13].

Таким образом, клетки водорослей представляют собой как бы «матрешки» – в клетку *P. balticum* «вложена» третичная пластида (диатомея), в нее – вторичная (возможно, красная водоросль), во вторичную – первичная (цианобактерия). Впрочем, сама эукариотная клетка тоже «матрешка» – в собственно эукариотный, по происхождению архебактериальный ядерно-цитоплазматический компартмент, вложены ведущие происхождение от эубактериальных клеток митохондрии и пластиды. Таким образом, эукариотная клетка по сути является настоящим многоклеточным организмом. И это мы еще не начали считать вирусы, плазмиды, транспозоны и пр., которые тоже являются биологическими существами, а не просто веществами.

Всего было, вероятно, как минимум 1 первичный (Glaucophyta), 5 вторичных (Euglenophyta, Chlorarachniophyta, Heterokontophyta, Haptophyta, Dinophyta+Chromerida) и 1 третичный (*Peridinium spp.*) эндосимбиозов приведших к возникновению пластид. Итого, эукариотные водоросли независимо возникли от животных протистов (жгутиконосцев и амёб) в эволюции минимум 6 раз.

А если допустить, что первичных эндосимбиозов могло быть 5 (отдельно для Glaucophyta, Rhodophyta, Viridiplantae и для гипотетических предков первичных пластид Heterokontophyta+ Haptophyta, Cryptophyta) и отдельно вторичных пластид для Dinophyta и Chromerida, то эндосимбиотических событий независимого происхождения водорослей могло быть 12 или даже больше. В свою очередь некоторые водоросли теряя в эволюции пластиды давали начало фаготрофным и осмотрофным протистам.

Так, молекулярные данные указывают на близкое родство недавно открытого бесцветного хищного жгутиконосца *Rhodolphis* с красными водорослями. Обнаружение у родолефиса генов белков, необходимых для работы хлоропластов, указывают на вторичную утрату им способности к фотосинтезу [10], а красными водорослями – жгутиков.

В последние десятилетия данные по ультраструктуре и молекулярной биологии фототрофных эукариот накапливаются с все убыстряющейся скоростью, что обеспечивает прогресс в решении проблем, связанных с происхождением, эволюцией и систематикой эукариотных водорослей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маргелис Л. Роль симбиоза в эволюции клетки. М.: Мир, 1983. 350 с.
2. Мирабдуллаев И.М. Биологическая систематика: филогенетический и экоморфологический подходы // Вестн. зоол. 1997. Т. 31. N 4. С. 11-15.
3. Мирабдуллаев И.М., Муминов Б.А. Современные представления о системе органического мира // Узбек. биол. ж. 2018. № 3. С. 50-54.
4. Хаусман К., Хюльсман Н., Радек Р. Протистология. М.: КМК, 2010, 496 с.
5. Adl S., Bass D., Lane C.E., Lukeš J. et al. [46 соавторов]. Revisions to the classification, nomenclature, and diversity of eukaryotes // J. Eukaryot. Microbiol. 2018. doi: 10.1111/jeu.12691
6. Adl S.M., Simpson A.G., Lane C.E., Lukes J. et al. [25 соавторов]. The revised classification of eukaryotes // J. Eukaryot. Microbiol. 2012. V. 59. P. 429–493.
7. Baldauf S. An overview of the phylogeny and diversity of eukaryotes // J. Syst. and Evol. 2008. V. 46. P. 263–273.
8. Burki F. The eukaryotic tree of life from a global phylogenomic perspective // Cold Spring Harb. Perspect. Biol. 2014; 6:a016147. 17 pp.
9. Burki F., Kaplan M., Tikhonenkov D.V. et al. Untangling the early diversification of eukaryotes: a phylogenomic study of the evolutionary origins of Centrohelida, Haptophyta and Cryptista // Proc. R. Soc. B. 2015. V. 283. P. 1-10.
10. Gawryluk R.M., Tikhonenkov D.V., Hehenberger E. et al. Non-photosynthetic predators are sister to red algae // Nature. 2019. V. 572. P. 240–243.
11. Keeling P.J. The number, speed, and impact of plastid endosymbioses in eukaryotic evolution // Annu. Rev. Plant Biol. 2013. V. 64. P. 583–607
12. Moore K.R., Magnabosco C., Momper L. et al. An expanded ribosomal phylogeny of cyanobacteria supports a deep placement of plastids // Front. Microbiol. 2019. V. 10. July. doi: 10.3389/fmicb.2019.01612
13. Moore R.B., Obornik M., Janouskovec J. et al. A photosynthetic alveolate closely related to apicomplexan parasites // Nature. 2008. V. 451. P. 959–963.

Ташкентский аграрный университет

МИРЗАХАЛИЛОВ М.М., МУКИМОВ М.А., НАЗАРОВ М.Ш., КИМ С.И., МУСТАФАЕВА З.А.
ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СОСТАВ ФИТОПЛАНКТОНА РАЗНОТИПНЫХ
ВОДОЕМОВ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ

mirzahalilovmirabbos@gmail.com

Мирзахалилов М.М., Муқимов М.А., Назаров М.Ш., Ким С.И., Мустафаева З.А.
ФАРҒОНА ВОДИЙСИДАГИ ТУРЛИ ТИПДАГИ СУВ ҲАВЗАЛАРИНИНГ ГИДРОКИМЁВИЙ
КЎРСАТКИЧЛАРИ ВА ФИТОПЛАНКТОН ТАРКИБИ

Мақолада Фарғона водийсидаги Марказий Фарғона сув омбори ҳамда балиқчилик хўжаликлари ҳовузларининг гидрокимёвий кўрсаткичлари, фитопланктон тур таркиби, уларнинг зичлиги ва биомассаси таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: Сув омбори, фитопланктон, продуцент, гидрокимёвий, технологик меъёр, биомасса.

Мирзахалилов М.М., Муқимов М.А., Назаров М.Ш., Ким С.И., Мустафаева З.А.
ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И СОСТАВ ФИТОПЛАНКТОНА РАЗНОТИПНЫХ ВОДОЕМОВ
ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ

В статье анализированы гидрохимические показатели, видовой состав, плотность и биомасса фитопланктона в водохранилище Центральной Ферганы и пруды рыбоводных хозяйств Ферганской долины.

Ключевые слова: Водоохранилище, фитопланктон, продуцент, гидрохимический, технологический норма, биомасса.

Mirzahalilov M.M., Muqimov M.A., Nazarov M.Sh., Kim S.I., Mustafaeva Z.A.
HYDROCHEMICAL INDEXES AND PHYTOPLANKTON COMPOSITION OF DIFFERENT TYPES OF
WATER BODIES IN THE FERGANA VALLEY

This article analyzes the hydrochemical performance of the Central Fergana reservoir and fish farms in the Fergana valley, the phytoplankton species composition, their density and biomass.

Key words: Water reservoir, phytoplankton, producer, hydrochemical, norms of technology, biomass.

Введение. Знание гидробиологического состояния водных экосистем, изучение трофических связей в водоемах, в первую очередь необходимо для определения потенциальных продукционных возможностей водоемов. Рыбоводные пруды – обширнейшая группа искусственных прудов, при эксплуатации которых, человеком создаются условия для массового развития кормовых объектов рыб. В таких прудах сильно развито первичное звено продуцирования (бактерио- и фитопланктон), в то время как естественная сукцессия зоопланктона нарушена под прессингом рыб. За время экспедиционного исследования осень 2019 года рыбоводческих прудов Ферганской долины и водохранилище был собран полевой материал, а именно пробы фитопланктона и гидрохимические пробы воды.

Целью данной работы является проведение гидрохимических, гидробиологических и ихтиологических исследований водных биоценозов, определение видового состава, экологических характеристик гидробионтов в прудах и водохранилищах следующих водоемов:

Центрально-Ферганское водохранилище.

Нагульные пруды №1 и №2; подводящий и отводящий канал из рыбхоза «Наманган балык» ООО.

Нагульный пруд из рыбоводного фермерного хозяйства «Урагбой Ота» (г.Фергана).

Приборы и методика, использовавшиеся при проведении измерений:

- термооксиметр “HANNA” HI 9147-04 и “HANNA” HI 3810 dissolvedoxygenestkit – для определения количества кислорода;

- портативный рН метр pHscan -30 для определения рН воды;

- портативный кондуктометр ECscan-40 для определения минерализации воды;

- стандартные гидрохимические методы проведения анализов в прудовых хозяйствах (М., ВНИИПРХ, 1981);

- стандартные гидробиологические методы проведения анализов.

В осенний период поступающая вода подающего канала из водохранилища Центральной Ферганы на момент отбора проб по визуальным наблюдениям была от серо-зеленого до темно-зеленого цвета, без запаха. Температура воды в рыбоводных прудах была 23-27°C. Показания pH 8,42; минерализация 210 мг/л; хлориды 7,44 мг/л, растворенного в воде кислорода 8,3 мг/л.

Пункты отбора проб гидробионтов исследуемых прудов (посадочные, нагульные) представляют собой водоемы с глубиной до 3,0 м, соответственно хорошо прогреваемые и сильно заросшие по береговой линии, как нитчатками, так и макрофитами. Характер грунта рыбоводческих прудов – глинисто-песчаный с умеренным наилком и илисто-песчаный с растительным детритом. Фитопланктон – микроскопические растительные организмы, свободно парящие в толще воды и осуществляющие фотосинтез. Фитопланктон служит хорошим показателем качества воды и определяет продукционные возможности водоема.

Наиболее надежным методом отбора проб фитопланктона считается батометрический метод. Пробы, отобранные батометром, используют как для количественного учета, так и для качественной характеристики пробы. Пробы фитопланктона отбирались однолитровым батометром Руттнера; сливались по 250 мл в 500 мл посуду, смешивались (т.е. отбирались интегральные пробы). Для качественного сбора фитопланктона применяли планктонную сеть из шелкового газа. Для «мягкой» фиксации проб фитопланктона используют раствор Люголя (до слабо-желтого цвета) с последующим добавлением формалина (10 мл 40%-ного формалина достаточно для 0,5 л пробы). Большие концентрации фиксатора вызывают деформацию водорослей и изменение цвета их пигмента.

Сбор проб фитопланктона проводился по общепринятым альгологическим методикам (Усачев, 1961; Киселев, 1969; Макарова и Пичкилы, 1970, Тальских, 1997; Мустафаева и др., 2017), а для индентификации видового состава микроводорослей использовали определители (Забелина и др., 1954; Курсанов и др., 1977; Мошкова, Голлербах, 1986; Музафаров и др., 1988; Халилов и др., 2012, 2014; Streble, Krauter, 1988). Отобранная в полиэтиленовую бутылку проба фиксировалась 40% формалином и раствором Люголя, снабжалась этикеткой (номер пробы, дата, водный объект, станция). Стандартные горизонты отбора проб: 0 (поверхность); 0,5; 1,0 м.

В камеральных условиях для концентрации проб используется осадочный метод (седиментация), т.к. планктонные клетки оседают со скоростью 1 см за 3 часа, то пробы отстаивались в затемненном месте 5-10 дней, а затем фильтрат очень медленно отсасывается сифоном через двойной слой газа № 76 (это способствует сохранению тонких структур водорослей).

Уплотнение пробы проводится в два этапа: от 0,5 л до 0,1 л (100мл). Затем после вторичного отстаивания (можно не более 5 суток) раствор отсасывается вновь. Очень богатые (в период «цветения» сине-зелеными) - до 50 и даже 100 мл (в этом случае вторичного отстаивания не производится).

Дальнейший анализ проб производился в лабораторных условиях с помощью микроскопа.

Приводим результаты исследования водоемов.

Таблица 1

Гидрохимические показатели воды. (Рыбоводный фермерный хозяйство “Урагбой Ота”)

	Название гидрохимического параметра	Результат анализа воды 29.09.19. 8 ⁰⁰	Технологическая норма для рыбоводства	Примечание
1	Т°С воды	Поверхность -22.9 Глубина 1м – 22.8		
2	Цветность воды	550		
3	pH	7.5	6.5-8.5	
4	Кислород, мг/л	Поверхность -8.1 Глубина 1м – 7.7	5-6	
5	Минерализация мг/л	440	300-1000	
6	Азот аммонийный мг/л	1.0	до 1.0	
7	Нитраты мг/л	30	0.2-2.0	Превышение нормы

8	Аммиак мг/л	0.047	отсутствие	Превышение нормы
9	Нитриты мг/л	0.02	0.2	
10	Двуокись углерода мг/л	15.84	до 10	Превышение нормы
11	Общая жесткость мг-экв /л	5.0	1.5-7.0	
12	Щелочность мг-экв/л	4.2	1.5-3.0	
13	Гидрокарбонаты мг-/л	256.2	60-120	Превышение нормы
14	Хлориды мг/л	35.4	25-40	
15	Сульфаты, мг/л	15	10-30	

Большое содержание нитратов говорит о том, что возможно пруд не чистили перед вегетационным сезоном и на дне скопились значительные отложения органики, которая, разлагаясь в жаркое время года соответственно дает повышенное содержание аммиака. Хотя, возможно, нитраты поступают с входящей водой.

Таблица 2

Гидрохимические показатели воды водохранилища Центральной Ферганы

	Название гидрохимического параметра	Результат анализа воды водохранилище до садков 29.09.19. 10 ⁰⁸	Результат анализа воды водохранилище садок в последнем ряду 29.09.19. 10 ³⁰	Технологическая норма для карпового рыбоводства	Примечание
1	Т°С воды	Поверхность -22.0 Глубина 1м – 21.7	Поверхность -21.8 Глубина 1м – 21.5	20-30	
2	Цветность воды	540	540		
3	рН	8.01	8.25	6.5-8.5	
4	Кислород, мг/л	Поверхность -6.3 Глубина 1м – 6.4	Поверхность -6.0 Глубина 1м – 6.1	5-6	
5	Минерализация мг/л	280	280	300-1000	
6	Азот аммонийный мг/л	0.4	0.4	до 1.0	
7	Нитраты мг/л	5.5	5.5	0.2-2.0	Превышение нормы
8	Аммиак мг/л	0.016	0.016	отсутствие	
9	Нитриты мг/л	0.002	0.002	0.2	
10	Двуокись углерода мг/л	3.52	4.40	до 10	
11	Общая жесткость мг-экв /л	2.95	2.95	1.5-7.0	
12	Щелочность мг-экв/л	2.2	2.7	1.5-3.0	
13	Гидрокарбонаты мг-/л	134.2	164.7	60-120	Превышение нормы
14	Хлориды мг/л	58.0	58.0	25-40	Превышение нормы
15	Сульфаты, мг/л	4.8	4.8	10-30	

Превышение нормы гидрокарбонатов и хлоридов опасно, так как данное количество не превышает ПДК: гидрокарбонаты - 200мг/л, хлориды - 300мг/л. В остальном вода находится в преде-

лах технологической нормы для выращивания карпа. Загрязненность воды нитратами объясняется тем, что такая вода поступает с подающего канала.

Таблица 3

Гидрохимические показатели воды из прудов рыбхоза «Наманган балык»

Пункты отбора пробы	Название гидрохимического параметра													
	Т°С воды	Цветность воды	рН	Кислород, мг/л	Минерализация мг/л	Азот аммонийный мг/л	Нитраты мг/л	Аммиак мг/л	Нитриты мг/л	Двуокись углерода мг/л	Общая жесткость мг-экв/л	Щелочность мг-экв/л	Гидрокарбонаты мг-/л	Хлориды мг/л
Технологическая норма для рыбоводства			6.5-8.5	5-6	300-1000	до 1.0	0.2-2.0	0.001-0.007	0.2	до 10	1.5-7.0	1.5-3.0	60-120	25-40
Наманган 1-й пруд 12.30	25.0	560	8.12	4.9	480	0.8	10.0	0.043	0.001	16.72	5.0	1.25	76.25	78.0
Наманган 2-й пруд 12.45	26.7	560	9.1	9.6	440	2.0	10.0	0.45	0.001	12.32	4.25	1.85	143.35	57.0
Входящий канал 14.00	22.5	540	8.53	4.5	430	0.4	5.0	0.054	0.04	10.56	3.25	2.35	143.35	57.0
Выходящий канал, 14.15	25.0	550	8.52	3.1	970	5.0	6.3	0.3	0.02	24.64	8.5	3.2	195.2	57.0

Необходимо отметить, что хотя теоретически возможность заморной ситуации в этих прудах с последующей гибелью рыбы существует, на практике этого не происходит за счет саморегуляции химических процессов в прудовой воде. Например, в пруду №2 высокий показатель рН при высокой температуре воды и значительном содержании аммонийного азота приводит в полдень к увеличению количества аммиака до критического уровня. Но высокое содержание кислорода (9,1 мг/л) снижает токсичное воздействие аммиака на рыб, которые могут выдержать до того момента, когда температура воды после полудня начнет снижаться и соответственно повлечет за собой уменьшение процентного содержания аммиака.

Также надо отметить, что хотя в прудах количество двуокиси углерода выше, чем положено по технологической норме, оно не превышает ПДК – 30 мг/л.

Количество нитратов превышает и технологическую норму 2,0 мг/л и ПДК 3,0 мг/л. Это характерно для всех исследованных в этой поездке водоемов.

Возможных причин две. 1) так как нитраты говорят о старых загрязнениях, может быть, дно прудов давно не чистят и там накопилось много отложений.

2) такое количество нитратов поступает с водой из подающего канала.

Фитопланктон. На основании разового отбора и гидробиологического анализа из водных объектов Ферганской долины было проведено исследование и изучение видового состава, структуры и функционирования растительных и животных сообществ. Всего было обнаружено 106 видов микроводорослей. Таксономическая структура фитопланктона исследованных прудов представлена в таблице 4.

Доминантный комплекс планктонных сообществ был представлен, прежде всего, продуцентами, наибольшего развития и разнообразия среди которых достигают диатомовые водоросли (Bacillariophyta) – 35 видов, сине-зеленые (Cyanophyta) – 27 видов, зеленые водоросли (Chlorophyta) – 24 видов по 6 видов золотистые (Cruzophyta) и эвгленовые (Euglenophyta), динофитовые (Dinophyta) – 5 видов и 3 вида криптофитовых (Cryptophyta) водорослей.

Также в пробах были отмечены организмы из групп консументов (зоопланктонные и бентосные виды) и редуцентов. Видовой состав водных организмов представлен в таблице 6 (Приложение).

Таблица 4

Таксономическая структура фитопланктона исследованных водоемов

(№ 1 - нагульный пруд «Урагбой Ота» (г.Фергана); № 2 – вод-ще Центральной Ферганы;
 № 3 – рыбхоз «Наманган балык»: нагульный пруд 1; № 4 – рыбхоз «Наманган балык»: нагульный пруд 2;
 № 5 – подводящий канал, рыбхоз «Наманган балык»).

ТАКСОНЫ / № объекта	1	2	3	4	5
СYANOPHYTA	12	18	23	15	11
BACILLARIOPHYTA	17	13	6	5	24
CHRYZOPHYTA	4	4	-	1	2
CRYPTOPHYTA	3	2	-	1	1
EUGLENOPHYTA	3	1	5	1	2
DINOPHYTA	1	5	2	-	1
CHLOROPHYTA	19	12	16	4	10
Кол-во видов	59	55	52	27	51

В отобранных пробах отмечено хорошее развитие фитопланктона. Сине-зеленые водоросли (Cyanophyta) занимают доминирующее положение в альгофлоре исследованных прудов 1 и 2 (№№ проб 3, 4). Всего отмечено 27 видов, что составило 25,47% от общего числа видов. В пробах преобладают планктонные колониальные и нитчатые сине-зеленые водоросли родов *Microcystis*, *Merismopedia*, *Gloeocapsa*, *Synechococcus*, *Anabaena*, *Anabaenopsis*, *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Lynghya*, *Spirulina*. Массовое развитие сине-зеленых водорослей рода *Anabaena* обусловило так называемое «цветение воды», что хорошо визуально видно по цвету проб №№ 3, 4 (пруды 1 и 2). Численность сине-зеленых водорослей колеблется в пределах от $3525,00 \cdot 10^3$ кл/л до $35525,00 \cdot 10^3$ кл/л, а биомасса соответственно - 54,238 мг/л - 1149,506 мг/л (табл. 5).

Таблица 5

Количественного развития фитопланктона в рыбоводческих прудах и водохранилище Центральной Ферганы (численность кл/л*10³ / биомассы мг/л).

(№ 1 - нагульный пруд «Урагбой Ота» (г.Фергана); № 2 – вод-ще Центральной Ферганы;
 № 3 – рыбхоз «Наманган балык»: нагульный пруд 1; № 4 – рыбхоз «Наманган балык»: нагульный пруд 2;
 № 5 – подводящий канал, рыбхоз «Наманган балык»)

ТАКСОНЫ / № объекта	Сентябрь 2019				
	1	2	3	4	5
СYANOPHYTA	8231,250 118,169	8350,00 191,513	35525,00 1149,506	12931,250 378,381	3525,00 54,238
BACILLARIOPHYTA	1550,00 299,00	4106,250 900,031	237,500 73,938	75,00 20,731	1131,250 470,349
CHRYZOPHYTA	11144,00 3755,00	262,500 92,147	-	132,00 75,00	50,00 24,95
CRYPTOPHYTA	1131,250 1330,188	137,500 164,725	-	62,500 74,875	12,500 14,975
EUGLENOPHYTA	256,00 194,00	12,500 13,20	137,500 863,98	12,500 70,00	12,500 58,475
DINOPHYTA	6,250 17,284	68,750 159,975	12,500 21,483	-	6,250 20,950
CHLOROPHYTA	1693,750 512,513	818,750 173,281	2831,250 522,15	475,00 98,538	606,250 83,813
Общая численность, *10 ³ кл/л/биомасса, мг/мл	24012,500 6225,982	13756,250 1694,872	38743,750 2631,065	13687,750 654,450	5343,750 727,134

Диатомовые водоросли (Bacillariophyta) в пробах фитопланктона отмечены 35 видами, что составляет 33,02% от общего разнообразия, и представлены широко распространенными пресноводно – солоноватоводными и солоноватоводными видами из родов *Cymbella*, *Synedra*, *Melosira*, *Fragillaria*, *Navicula*, *Nitzschia*, а также видами характерными для эвтрофированных водоемов.

Наиболее массовыми видами были планктонные формы диатомовых водорослей: *Cyclotella kuetzingiana* Thw., *C. Caspia* Grun., *C. Meneghiniana* Kütz., *Fragilaria crotonensi* Kitt., *Fr. Capucina* Desm., *Synedra pulchella* (Ralfs) Kutz., а также виды характерные для фитобентоса: *Cocconeispediculus* Ehr., *Rhoicospheniacurvata* (Kütz.) Grun., *M. Smithii* Thw., *Gomphonema olivaceum* (Lyng.) Kütz., *N. Cryptocephala* Kütz., *Amphora ovalis* Kütz., *N. Obtuse* W. Sm., *N. Palea* (Kütz.) Grun. и др. Численность диатомовых водорослей колеблется в пределах от $75,00 \cdot 10^3$ кл/л до $4106,250 \cdot 10^3$ кл/л, а биомасса - 20,731 мг/л - 900,031 мг/л (табл. 5).

Из зеленых водорослей (Chlorophyta) в исследованных водоемах Ферганской долины зарегистрировано 24 вида (22,64%), форм и разновидностей, которые в основном представлены протокочковыми и десмидиевыми из родов *Ankistrodesmus*, *Chlorococccum*, *Chlamidomonas*, *Carteria*, *Scenedesmus*, *Tetraedron*, *Cosmarium* и др., из которых отдельные виды являются выраженными галофилами (*Chlamidomonas* sp., *Scenedesmus quadricauda*, *Cosmarium formulosum*). Численность зеленых водорослей колеблется в пределах от $475,00 \cdot 10^3$ кл/л до $2831,250 \cdot 10^3$ кл/л, а биомасса 83,813 мг/л – 522,150 мг/л (Табл.5). Золотистые (Chrysophyta), криптофитовые (Cryptophyta), эвгленовые (Euglenophyta) и динофитовые (Dinophyta) водоросли, обнаружены в исследованных пробах с невысоким обилием и представлены в основном родами *Dinobryon*, *Cryptomonas*, *Euglena*, *Phacus*, *Peridinium*, *Ceratium* и др. Количественные данные приведены в таблице 5. Состав исследованных фитопланктонов приведен в таблице 6.

Таблица 6

Видовой состав фитопланктона исследованных водоемов.

(№ 1- нагульный пруд «Урагбой Ота» (г.Фергана); № 2 – водохранилище Центральной Ферганы; № 3 – рыбхоз «Наманган балык»: нагульный пруд 1; № 4 – рыбхоз «Наманган балык»: нагульный пруд 2; № 5 – подводящий канал, рыбхоз «Наманган балык»).

№ про б	Таксоны	S	1	2	3	4	5
	ПЛАНКТОН:						
	БАКТЕРИОПЛАНКТОН						
1	<i>Mucotasp. - грибы</i>	a	D	D	D	D	C
2	<i>Spherothilusdichotomus</i>	b-a	-	-	+	+	-
3	<i>Beggiatoa alba</i>	a-p	-	-	+	+	-
	МИКРОВОДОРОСЛИ						
	ЦАНОФУТА						
1	<i>Dactylococopsisfascicularis</i> G.M.Smith.	b	-	-	+	-	+
2	<i>Synechococcosaeruginosa</i> Nag.	b-a	D	C	D	D	C
3	<i>Merismopediaglauca</i> (Ehr.) Nag.	b	-	C	C	-	C
4	<i>M.tenuissima</i> Lemm.	b-a	-	C	-	-	-
5	<i>M.elegans</i> A.Br.	b	-	C	-	-	-
6	<i>Microcystisaeruginosa</i> Woron.	b-a	D	D	D	-	-
7	<i>M.pulverea</i> (Wood) Fortiemend.Elenk	b-a	-	-	D	-	-
8	<i>Gloeocapsaalpina</i> Nag.end.Brend.	b	D	D	D	C	-
9	<i>Gl.alpinaf.lignicola</i> (Rabenh.) Hollerb.	b	-	C	D	-	-
10	<i>Gl.turgida</i> (Kutz.) Hollerb.	b	C	+	D	-	-
11	<i>Gl.minima</i> (Kutz.) Hollerb.	b	D	C	D	D	-
12	<i>Anabaena affinis</i> Lemm.	b	-	D	D	D	C
13	<i>An.caspica</i> Ostenf.	b-a	-	-	D	D	-
14	<i>An.Bergiiif.minor</i> Ostenf.	b	-	D	D	D	C
15	<i>An.floes-aquae</i> (Lyngb.) Breb.	b-a	-	-	D	D	D
16	<i>Anabaenopsis Raciborskii</i> Wolosz.	b	-	D	D	-	C
17	<i>A.Elenkii</i> V.Miller	b	-	-	D	-	-
18	<i>Rivulariaplanctonica</i> Elenk.	o-b	-	-	C	-	-
19	<i>Oscillatoriaamphibia</i> Ag.	a-b	D	-	+	D	-
20	<i>Osc.tenuis</i> Ag.	b-a	D	-	D	C	-
21	<i>Osc.planctonica</i> Wolosz.	o-b	-	D	D	D	C
22	<i>Phormidiumtenue</i> (Menegh.) Gom.	a-b	-	-	D	C	-
23	<i>Ph.papillaterminatam</i> Kissel.	b	D	-	D	D	D
24	<i>Spirulinalaxa</i> Smith.	b-a	D	D	D	D	C
25	<i>Sp. Jenerii</i> (Hass.) Kütz.	b-a	D	D	D	D	-
23	<i>Sp.Masserti</i> (Kuff.) Geitl.	b-a	D	D	D	D	C

27	<i>LyngbyaKuetzingii</i> (Kütz.) Schmidle	b	D	C	-	-	-
	BACILLARIOPHYTA						
28	<i>Melosira varians</i> Ag.	b	-	-	-	-	+
29	<i>Cyclotella caspia</i> Grun.	b-a	D	D	-	-	C
30	<i>C.comta</i> (Ehr.) Kütz.	o	-	C	-	-	-
31	<i>C.meneghiniana</i> Kütz.	b-a	+	C	C	+	+
32	<i>C. kuetzingiana</i> Thw.	b	C	C	-	-	C
33	<i>Fragilaria capucina</i> D.Sm.	b-o	C	D	+	-	+
34	<i>Fr.crotonensis</i> Kütz.	o-b	C	D	+	+	D
35	<i>Synedra</i> sp.	b	-	D	-	-	-
36	<i>S.pulchella</i> (Ralfs) Kütz.	b	+	+	-	+	-
37	<i>S.tabulata</i> v. <i>parva</i> (Kütz.) Grun.	b-a	C	-	+	+	+
38	<i>S.ulna</i> (Nitzsch.) Ehr.	b	+	+	-	-	+
39	<i>S.Vauscheria</i> Kütz.	b	-	-	+	-	-
40	<i>Cocconeispediculus</i> Ehr.	b	+	-	-	-	-
41	<i>Rhicospheniacurvata</i> (Kütz.) Grun.	o-b	-	-	-	-	+
42	<i>MastogloiaSmithii</i> Thw.	b-a	+	-	-	-	+
43	<i>DiploneisSmithiiv.pumila</i> (Grun.) Hust.	b-a	+	-	-	-	-
44	<i>Navicula</i> sp.	b	-	+	-	-	-
45	<i>N.cryptocephala</i> Kütz.	a-b	+	+	-	-	+
46	<i>N.cincta</i> (Ehr.) Kütz.	a-b	+	+	-	-	-
47	<i>N.pupula</i> Kütz.	b	-	+	-	-	-
48	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh.	b	-	-	-	-	+
49	<i>G.scalproides</i> (Rabenh.) Cl.	b	-	-	-	-	+
50	<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	b-o	-	-	-	-	+
51	<i>Cymbellaamphicephala</i> Nag.	o	-	-	-	-	+
52	<i>C.ventricosa</i> Grun.	o-b	-	-	-	-	+
53	<i>C.tumida</i> (Breb.) V.H.	b	-	-	-	-	+
54	<i>G.olivaceum</i> (Lyng.) Kütz.	b	-	-	-	-	+
55	<i>G.olivaceumv.calcareum</i> (Ehr.) Kütz.	b	-	-	-	-	+
56	<i>G.parvulum</i> (Kütz.) Grun.	b	+	-	-	-	-
57	<i>Nitzschiaacicularis</i> W.Sm.	a-b	D	-	-	-	-
58	<i>N.dissipata</i> (Kütz.) Grun.	o-b	-	-	-	-	+
59	<i>N.linearis</i> W.Sm.	o-b	-	-	-	-	+
60	<i>N.sigma</i> (Kütz.) W.Sm.	a-b	+	-	-	-	+
61	<i>N.palea</i> (Kütz.) W.Sm.	a	+	-	C	+	+
62	<i>N.obtusa</i> W.Sm.	b-a	-	-	-	-	+
	CRYZOPHYTA						
63	<i>Chromulina</i> sp.	b	D	C	-	-	-
64	<i>Dinobryonsociale</i> Ehr.	o-b	-	C	-	-	+
65	<i>D.cylindricum</i> Ivanoff	o-b	-	+	-	-	-
66	<i>Chryzomonas</i> sp.	b-o	D	-	-	-	-
67	<i>Ch.ovalis</i>	b-o	D	+	-	C	+
68	<i>Ochromonas</i> sp. (<i>simplex</i> ?)	b	D	-	-	-	-
	CRYPTOPHYTA						
69	<i>Cryptomonas</i> sp.	b	D	C	-	+	+
70	<i>Cr.ovata</i>	b	D	-	-	-	-
71	<i>Chilomonas paramecium</i>	b	C	-	-	-	-
	EUGLENOPHYTA						
72	<i>Euglena</i> sp. (<i>acus</i> ?) Dangeard.	p-a	-	-	+	-	-
73	<i>Phacus</i> sp.	b-a	-	-	C	-	+
74	<i>Astasia</i> sp.	p-a	-	-	+	-	-
75	<i>Thrachelomonas</i> sp. (<i>hispid</i> ?)	b	+	-	+	-	-
76	<i>Th. Horrid</i>	b	C	+	+	-	-
77	<i>Tr.armata</i>	b	C	-	-	+	+
	DINOPHYTA						
78	<i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.Müller) Bergh.	b	-	+	-	-	-
79	<i>Peridiniumcaudatum</i> (O.F.M.)Ehr.	b	-	+	+	-	-
80	<i>P.cinctum</i> (O.F.M.)Ehr.	b	+	+	-	-	-
81	<i>P.biceps</i> Stein.	b	-	+	-	-	+
82	<i>P.bicepsf.tabulatum</i>	b	-	+	+	-	-
	CHLOROPHYTA						
83	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs.	b	D	C	D	D	C
84	<i>Ank.minimum</i> Korsch.	b	D	C	D	-	-

85	<i>Ank.angustus</i>	b	-	-	D	-	D
86	<i>Schoederiaspiralis</i>	b	+	-	D	-	+
87	<i>Chlorococcus sp. (humicola?)</i>	b	C	D	D	-	-
88	<i>Oocystis natans</i> Lemm.	b	+	-	-	-	-
89	<i>Carteriasp. (vulgaris?)</i>	b	C	C	+	-	-
90	<i>Chlorella sp.</i>	b	D	C	C	-	-
91	<i>Chlamidomonas sp.</i>	b	C	-	+	-	-
92	<i>Ch.sililis</i>	b	C	-	-	-	-
93	<i>Cosmariumformulosum</i> Hofm.	b	+	+	+	-	-
94	<i>C.granatum</i>	b	+	+	+	-	-
95	<i>Coelastrummicrosporum</i>	b	+	+	+	-	+
96	<i>C.sphaericum</i>	b	+	-	-	-	-
97	<i>Scenedesmusacuminatus</i> (Lagerh.) Chod.	b	+	+	C	C	+
98	<i>Sc.acuminatusy.biseriatus</i>	b	+	-	-	-	-
99	<i>Sc.quadricauda</i> (Turp.) Breb.	b	C	-	C	C	+
100	<i>Sc. quadricaudaf.abundans</i> Breb.	b	C	-	-	-	-
101	<i>Sc.quadricaudaf.typias</i> Breb.	b	+	-	-	-	-
102	<i>Sc.apiculatus</i> Kütz.	b	C	-	-	-	+
103	<i>Tetraedron minimum</i> (A.Br) Hansg.	b	-	C	C	C	+
104	<i>T.caudatum</i>	b	-	+	+	-	-
105	<i>Gonatozygonbrebissonii</i> de Bary	b	-	-	-	-	+
106	<i>Chadatella sp.</i>	b	-	+	+	-	+
	количество видов		59	55	52	27	51

Условные обозначения: – отсутствие; + единичная встречаемость; С - субдоминанты; D - доминанты; S - сапробность организмов.

Под сапробностью (S) понимают способность организмов жить в водах с различным содержанием органических веществ и продуктов их распада. Сапробность является функцией как к потребностям организмов в органическом питании, так и устойчивости к дефициту растворенного кислорода и ядовитых веществ, возникающих при разложении органических соединений таких, как: H₂S, CO₂, NH₃, H⁺, органические кислоты и др.

Заключение. На основании полученных качественных и количественных показателей можно заключить, что сообщества фитопланктона исследованных рыбоводческих прудов Ферганской долины представлены в основном широко распространенными пресноводно-солонатоводными *o-b-, b-* и солонатоводными *b-a-* и *a-* мезосапробными формами и имеющими широкую экологическую валентность, из сине-зеленых рода *Microcystis*, *Anabaena*, *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Lyngbia*, *Spirulina*, из диатомовых планктонные формы из родов *Synedra*, *Cyclotella*, *Melosira*, *Fragilaria*, *Navicula*, *Nitzschia*, из зеленых водорослей доминантный комплекс представлен, в основном, порядками *Protococcales* и *Desmidiiales*.

Необходимо отметить, что повышенное содержание органики в рыбоводных прудах в результате деятельности человека приводит к гиперпродукции сине-зеленых (№№ проб 3, 4 – наблюдается «цветение воды»), что в дальнейшем может пагубно сказывается на экосистеме такого пруда (резко колеблется содержание кислорода в ночное и дневное время, из донных отложений высвобождаются метан, сероводород и другие вредные газы).

ЛИТЕРАТУРА

1. Забелина М.М., Киселев И.А., Прошкина-Лавренко А.И., Шещукова В.С. Определитель пресноводных водорослей СССР. Том.4. Диатомовые водоросли - М., Советская наука, 1953, вып.2. 620 с.
2. Киселев И.А. Вводные и общие вопросы планктологии, Планктон морей и континентальных водоемов. Наука, Л, 1969. Т. 2. С. 658. – (Планктон морей и континентальных водоемов; Т.2)
3. Курсанов Л.И., Забелина М.М., Мейер К.И., Ролл Я.В., Пешинская Н.И. Определитель низших растений. Водоросли. – М., Изд-во «Советская наука», 1977, Т.1, Т.2.
4. Макарова И.В., Пичкилы Л.О. Новые для фитопланктона Аральского моря виды водорослей. // Нов. сист. низших растений., 1969, Т.6, с. 85-88.
5. Мошкова Н.А., Голлербах М.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Т-10, Зеленые водоросли. Класс Улотриковые.–Л., Изд-во «Наука», 1986. – 378 с.

6. Музафаров А.М., Эргашев А.Э., Халилов С. Определитель сине-зеленых водорослей Средней Азии. Т.2,3. - Ташкент, Фан, Том I-III, 1988. 1216 с.
7. Музафаров А.М. Флора водорослей водоемов Средней Азии / Изд-во «Наука», Ташкент, 1965, с.568
8. Мустафаева З.А., Мирзаев У.Т., Камилов Б.Г. Методы гидробиологического мониторинга водных объектов Узбекистана // Методическое пособие. – Ташкент: Навруз. - 2017. – 112 С.
9. Определитель пресноводных водорослей СССР. Диатомовые водоросли. Выпуск 4. М., 1951.
10. Определитель пресноводных водорослей СССР. Зеленые водоросли. Выпуск 10,13. М., 1957.
11. Определитель пресноводных водорослей СССР. Пирофитовые водоросли. Выпуск 3. М., 1954.
12. Определитель низших растений. Водоросли. Том 1,2. Советская наука, М., 1977.
13. Тальских В.Н. Методы гидробиологического мониторинга водных объектов региона Центральной Азии: РУз 52.25.32-97. –Ташкент. -1997. -С.
14. Усачев П.И. Количественная методика сбора и обработки фитопланктона. Труды ВГБО, 1961, вып. 11, с. 411-415.
15. Халилов С.А., ШоякубовР.Ш., Мустафаева З.А., Эргашева Х.Э., Каримов Б.К., Тожибаев Т.Ж., Алимжанова Х.А. Определитель вольвоксовых водорослей Узбекистана. – Наманган, 2014. – 215 с.
16. Халилов С.А., ШоякубовР.Ш., Темиров А., Тожибаев Т.Ж., Казирахимова Н.К. Улотриксковые водоросли Узбекистана. – Наманган, 2012. – 216 с.
17. Streble H., Krauter D. Microflora und Microfauna des subwassers. Das LebenimWassertropfen, Franckh-KosmosVerlags GmbH, Stuttgart, 1988. - 399 p.

Ферганский государственный университет

ГЕНЕТИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ

АРИПОВ У.Х., ОМОНОВ М.И.

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПОРОДЫ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ РАЗНЫХ ОКРАСОК

omonov.1958@mail.ru

Арипов У.Х., Омонов М.И.

ТУРЛИ ХИЛ РАНГДАГИ ҚОРАҚЎЛ ЗОТЛИ ҚЎЙЛАР ҚОНИДА БИОКИМЁВИЙ КЎРСАТКИЧЛАРНИНГ ЁШИГА КЎРА ЎЗГАРИШИ

Мақолада турли хил рангдаги: қора, келиб чиқишига кўра ҳар хил Сурхондарё ва Бухоро зот типли сур қорақўл қўйлари қонида биокимёвий кўрсаткичлар(фаол ферментлар) ёшига қараб зот ичида ўзгариши юзасидан олиб борилган илмий-тадқиқот ишлари материаллари келтирилган.

Калит сўзлар: қорақўл зоти, Сурхондарё ва Бухоро сур типлари, пероксидаза, тирозин, аминотрансфераза, арилэстераза, о-дифенолоксидаза.

Арипов У.Х., Омонов М.И.

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПОРОДЫ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ РАЗНЫХ ОКРАСОК

В статье представлены материалы по возрастным изменениям биохимических показателей крови (активность ферментов) каракульских овец различных окрасок: черная, сур-разного происхождения: Сурхандарьинской и Бухарской, показано внутривидовая изменчивость этих показателей.

Ключевые слова: каракульская порода, сур Сурхандарьинской и Бухарской породы, пероксидаза, тирозин, аминотрансфераза, арилэстераза, о-дифенолоксидаза.

Aripov U.Kh. Omonov M.

AGE CHANGES IN THE BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD BREEDS OF THE KARAKUL SHEEP OF DIFFERENT COLORS

The article presents materials on age-related changes in blood biochemical parameters (enzyme activity) of Karakul sheep of various colors: black, of various origin: Surkhandarya and Bukhara, the in-breed variability of these indicators is shown.

Key words: Karakul breed, Sur Surkhandarya and Bukhara breed types, peroxidase, tyrosine, aminotransferase, aryl esterase, o-diphenol oxidase.

Введение. В Республике одним из ведущих отраслей сельского хозяйства является каракулеводство. Каракульская порода овец считается единственной породой мирового значения, производящая высококачественную меховую продукцию-каракульские шкурки различных окрасок, расцветок и завитковых групп и экономически самой выгодной для пустынных и полупустынных регионов государств Центральной Азии. В настоящее время овец каракульской породы разводят в более чем 50 странах мира. Каракулеводство наиболее развито в Узбекистане, Афганистане, в странах Южной Африки(Намибия, ЮАР и др.), Казахстане, Иране, Туркмении [2].

Разведением овец каракульской породы в Узбекистане занимаются в Республике Каракалпакстан, Бухарской, Навоийской, Кашкадарьинской, Самаркандской, Жиззакской и Сурхандарьинской областях. Их общее количество составляет около 6,0 млн. голов[2].

Основной задачей поставленной перед каракулеводством Узбекистана является увеличение численности генофонда каракульских овец, создание высокопродуктивных стад животных, обеспечивающих устойчивое производство высокоценных каракульских шкурков разных окрасок и расцветок.

Для решения этой задачи необходимо знание продуктивных и биологических особенностей в конкретных условиях их разведения.

В селекции овец каракульских породы все большее значение приобретают методы, основанные на достижениях генетики, биохимии и других биологических наук. Изучение продуктивных и племенных качеств животных, закономерностей изменчивости и наследуемости хозяйственно-биологических показателей позволит в известной мере судить о сущности протекающих в организме процессов и ближе подойти к направленной регуляции продуктивных признаков овец [1,4,8].

В области каракулеводства с развитием генетики и селекции стало возможным проведение исследований по направленному выведению каракульских овец новых оригинальных окрасок и расцветок, обладающих невиданными ранее свойствами, способных резко увеличивать свою продуктивность при оптимальном уровне кормления. При этом фундаментальные исследования сочетаются с прикладными.

Изучение биологических особенностей овец различных окрасок: ченная, сур-разного происхождения: Сурхандарьинской и Бухарский имеет важное значение, так как они продуцируют каракуль оригинальных расцветок.

Каракульские овец сур Сурхандарьинского породного типа считаются одним из ценных групп породы, а каракульские шкурки данной окраски пользуются высоким спросом на внутреннем и внешнем рынках. С этой точки зрения эффективное использование потенциала этих животных, улучшение качества и расширение ассортимента производимого каракуля является актуальной проблемой.

А.Е. Браунштейн считает, что обмен веществ связано с метаболизмом ферментов. Разнообразие наследования продуктивных качеств интенсивности роста управляются на основе белковых веществ. Известно, что показатели крови изменяются в зависимости от возраста и состояния животного и их продуктивности. В связи с этим изучение биологических особенностей каракульских овец имеет важное научное и практическое значение.

Арипов У.Х. [1], Быков Д.А. [3], Витанова О. И. [4] и др. отмечают что, ферменты благодаря большому количеству реакций, в которых они принимают участие, контролируют целые группы обменных процессов, а их активность может служить показателем состояния обмена веществ.

В литературе имеются сведения о связи ферментов с продуктивными качествами сельскохозяйственных животных и о возможности прогнозирования в молодом возрасте будущей хозяйственной ценности животного по активности ферментов сыворотки крови [7].

В организме ферменты находятся во взаимосвязи с разнообразными белками и другими веществами. Сопутствующие белки, не обладающие ферментативной активностью, могут оказывать на нее косвенное влияние путем воздействия на фермент.

Не касаясь многочисленных интерьерных показателей, по которым найдены определенные связи с уровнем и направлением продуктивности животных, необходимо отметить что ферменты должны соответствовать следующим требованиям. наследоваться; -мало изменяться под влиянием фенотипических факторов; отражать важнейшие биохимические процессы, являющиеся причиной или следствием высокой продуктивности животных; коррелятивно связанными с хозяйственно-полезными признаками иметь определенную степень изменчивости.

Целью настоящего исследования является изучение возрастных изменений биологических показателей крови каракульских овец.

Материалы и методы. Исследования проведены на каракульских овцах черной окраски и сур Бухарского и Сурхандарьинского породных типов в племенном заводе ООО «Боботог сури» Курганского района Сурхандарьинской области.

Все животные были пробонитированы согласно Инструкции по оценке (бонитировке) ягнят с ведением племенного дела в каракулеводстве[9].

Биологическая оценка животных разных окрасок проводилась по биологическим активным веществам - ферментам крови, которые определяли общепринятыми методиками. Цифровой материал обработан по вариационной статистике[6].

Результаты исследований. Изучение продуктивных и племенных качеств животных, закономерностей изменчивости и наследуемости хозяйственно-биологических показателей позволит в известной мере судить о сущности протекающих в организме процессов и ближе подойти к направленной регуляции продуктивных признаков овец [1,4].

Важным фактором роста и развития животных является интенсивность биохимических процессов, протекающих в различных органах и тканях растущего организма. В процессе роста, в от-

дельные возрастные периоды, обмен веществ, происходит с различной интенсивностью. В связи с этим меняется и уровень биохимических показателей. Исследования показали, что активность ферментов крови зависела от возраста животных их окраски и происхождения (таблицы-1,2).

Различия по активности ферментов, в основном, у только родившихся ягнят, то есть, в тот момент, когда влияние паратипических факторов на и меньшее эти показатели зависят от окраски и происхождения животных. Исследованиями установлено, что этих факторов активность 0-дифенолоксидазы и других ферментов зависела от окраска и происхождение.

Так установлено, что пероксидазная активность крови животных с возрастом увеличилась ($P<0,05$), в то же время существенных различий в возрастных изменений 0-дифенолоксидазы не выявлено. Материалы приведенные в таблице-1.

Также показывает что, если активность тирозин - аминотрансферазы принять за 100, при рождении у животных окраски сур Сурхандарьинского породного типа, то этот показатель у сверстниц черной окраски составил 35,1%, сур Бухарского породного типа 12,0%. В другие возрастные периоды существенной разницы в активности этого фермента в зависимости от окраски и происхождения не установлено.

Таблица 1

Возрастные изменения активности ферментов в сыворотке крови ярок

Возраст животных (гол)	Окраска, происхождение	Учтено животных (гол)	Пероксидаза (оп.ед)	Тирозин-аминотрансфераза (оп.ед)
5-7 дней	Черная	18	0,108±0,0008	0,167±0,011
	Сур Сурхандарьинский породный тип	18	0,063±0,003	0,125±0,007
	Сур Бухарский породный тип	18	0,092±0,002	0,140±0,012
2,0-2,5 мес.	черная	17	0,208±0,006	0,350±0,028
	Сур Сурхандарьинский породный тип	16	0,179±0,07	0,327±0,018
	Сур Бухарский породный тип	15	0,198±0,003	0,508±0,024
4,0-4,5 мес.	черная	17	0,243±0,009	0,421±0,027
	Сур Сурхандарьинский породный тип	16	0,271±0,008	0,475±0,011
	Сур Бухарский породный тип	15	0,217±0,008	0,565±0,036
18-18,5 мес.	черная	13	0,740±0,060	0,430±0,027
	Сур Сурхандарьинский породный тип	14	0,780±0,080	0,500±0,040
	Сур Бухарский породный тип	13	0,460±0,014	0,480±0,050

Таблица 2

Возрастные изменения активности ферментов в сыворотке крови ярок окраски сур

Возраст животных (гол)	Окраска, происхождение	Учтено животных (гол)	0-дифенолоксидаза (оп.ед)	Арилэстераза (оп.ед)
5-7 дней	Черная	18	4,014±0,36	0,509±0,030
	Сур Сурхандарьинский породный тип	18	2,69±0,12	0,411±0,027
	Сур Бухарский породный тип	18	3,64±0,36	0,439±0,020
2,0-2,5 мес	Черная	17	3,69±0,21	0,473±0,030
	Сур Сурхандарьинский породный тип	16	3,33±0,11	0,500±0,031
	Сур Бухарский породный тип	15	3,63±0,15	0,576±0,020
4,0-4,5 мес	Черная	17	3,11±0,21	0,548±0,020
	Сур Сурхандарьинский породный тип	16	3,41±0,18	0,526±0,020
	Сур Бухарский породный тип	15	3,24±0,19	0,535±0,010
18-18,5 мес	черная	13	5,20±0,60	0,325±0,024
	Сур Сурхандарьинский породный тип	14	2,80±0,20	0,270±0,020
	Сур Бухарский породный тип	13	3,00±0,19	0,300±0,025

По активности пероксидазы и 0-дифенолоксидазы выявлена обратная картина. Ягнота черной окраски имели достоверно ($P<0,05$) большую активность, чем их сверстницы других групп. В

остальных возрастах не установлено существенных различий по этим признакам в зависимости от окраски и происхождения.

Заключение. Таким образом, у каракульских овец разных окрасок выявлены возрастные изменения активности ферментов крови, показана внутривидовая изменчивость этих показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арипов У.Х. Научные основы повышения жизнеспособности продуктивности каракульских овец. Автореферат доктор. диссер. Ташкент. 1992. С. 38.
2. Бозоров С.Р., Юсупов С.Ю., Газиев А. Роль и значение конституциональных типов селекции каракульских овец. «Чўл яйлов чорвачилигини ривожлантириш ва чўлланишнинг олдини олишнинг илмий-амалий асослари». Халқаро илмий-амалий конференция. Материаллари. Самарқанд.2019.21-24 б.
3. Быков Д.А. Возрастная динамика изменения живой массы и гематологических показателей овец в типе тексель в зависимости от типа рождения. Алтайские села: Современное состояние, проблемы и перспективы социально - экономического развития: матер, межд. Научно-практической конференции - Барнаул. 2009. С. 120 -124.
4. Витанова, О.И. Прогнозирование продуктивности молодняка овец с использованием групп крови: автореферат дисц. ... кан. биол. наук. Ставрополь. 2005. 38 с.
5. Давиденкова Е.Ф., Либерман И.С. Клиническая генетика.Л.:1975.С.278.
6. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников, М. “Колос”,1969. С.162.
7. Смирнов О.К. Раннее прогнозирование продуктивности сельскохозяйственных животных. Изд. «Колос», М.:1974.С.158.
8. Юсупов С. Ю., Базаров С., Олимов А. Расцветка окраски сур в потомстве линейных баранов – производителей. “Чўл-яйлов чорвачилигини модернизациялаш муаммолари”. Самарқанд: 2012. 42 – 45 б.
9. Юсупов С.Ю., Газиев А., Бобокулов Н.А. ва бошқ. Қорақўлчиликда наслчилик ишларини юритиш ва қўзиларни баҳолаш(бонитировка қилиш) бўйича қўлланма. Т.: 2015.31б.

НИИ Каракулеводства и экологии пустынь;
Термезский государственный университет

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ

ИСАКОВ В.Ю., МИРЗАЕВ У.Б., ЮСУПОВА М.А.

СВОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ ПОЧВ ПЕСЧАНЫХ МАССИВОВ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ

V.Yu.Isaqov, U.B.Mirzayev, M.A.Yusupova

FARG'ONA VODIYSI QUMLI MASSIVLARI TUPROQLARINING O'ZIGA XOS XOSSA
VA XUSUSIYATLARI

Farg'ona vodiysi qumli tuproqlarining tarqalishi, kimyoviy va mexanik tarkibining irrigatsion o'zlashtirish ishlari natijasida o'zgarishiga doir masalalar yoritilib, tuproqlar mikroelement tavsifi keltirilgan.

Kalit so'zlar: Qumli tuproq, sug'orish, landshaft, sho'rlanish, mexanik tarkib, mikroelementlar.

Исаков В.Ю., Мирзаев У.Б., Юсупова М.А.

СВОЙСТВА И ОСОБЕННОСТИ ПОЧВ ПЕСЧАНЫХ МАССИВОВ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ

Освещены некоторые вопросы географии и изменения механического состава и химический свойств песчаных почв Ферганской долины под влиянием ирригационного освоения. Дана характеристика микроэлементного состава почв.

Ключевые слова: песчаная почва, орошение, ландшафт, засоление, механический состав, микроэлементы.

Isakov V.Yu., Mirzayev U.B., Yusupova M.A.

PROPERTIES AND FEATURES OF SAND SOILS ARRAYS OF THE FERGANA VALLEY

Some questions of geography and changes in the mechanical composition and chemical properties of sandy soils of the Ferghana Valley under the influence of irrigation development are highlighted. The characteristic of microelement composition of soils is given.

Keywords: Sand soil, irrigation, landscape, salinization, mechanical composition, trace elements.

Введение. Песчаные массивы Ферганской долины есть результат ветровой эрозии, но они и ныне как в естественной так и техногенной части являются объектами дефляции. Н.В. Кимберг писал, что "...большее экономическое значение имеет угроза погребения освоенных и осваиваемых земель, которую представляют эти пески, чем их значение как пастбищного угодья" [4]. Пески и песчаные почвы низко плодородны, водно-физические свойства их мало удовлетворительный. Освоение и использование в орошаемом земледелии при применение стандартных приемов агрономии низко рентабельный. Все это свидетельствует об актуальности глубокого и разностороннего изучения песков и песчаных почв в целях повышения их продуктивности и рационального использования.

Объект и метод исследований. Настоящие исследования проведены на песчаных массивах Центральной и Западной Ферганы путем закладки почвенных разрезов по линейным створам и методом ключевых участков. Анализы образцов почв выполнены в лабораториях ФерГУ и КГПИ. Микроэлементы определены на кафедре химии атомно-адсорбционным методом.

Результаты исследований. Своеобразие биоклиматических условий и литогенеза покровных толщ Ферганской долины обусловили широкое развитие здесь песков с различными происхождениями. Основными источниками песков в долине являются современные и древние отложения Сырдарьи, выветривающиеся и развеивающиеся песчаники третичных отложений Гумханинской гряды, песчано-галечниковые пролювий конусов выноса р. Соха, Исфары, Шахимарданская, Исфайрамская и других горных рек Южной Ферганы, а также песчаный материал приносимый ирригационными системами. Пески в Узбекской части долины занимают более 80000 гектаров, а всего площадь их по долине превышает 120000 гектаров. Для ландшафта песков Ферганы характерно разбросанные среди равнины песчаные барханы, бугры и их гряды и образованные ими крупные массивы с особым видовым составом растительности и комплексирующиеся в межгрядовых по-

нижениях с лугово-солончаковыми почвами и солончаками. Однако, площади песков в настоящее время в силу масштабного ирригационного освоения и использования в орошаемом земледелии и в результате применения их для производства строительных материалов (кирпича, бетона, асфальта) сильно сокращены.

Типичные для песков ландшафты сохранились не очень большими площадями в западной левобережной Ферганы, на территориях примкнутых к озеру Сарыкамыш и в районе кишлака Андархан, в комплексе с луговыми солончаковыми почвами и солончаками в центральной части Каракальпакской, Язъяванской степях, Ходжадуванакум и в окрестностях Дамкуль. В Центральной Фергане, в самой сердцевине песчаных массивов, имеется заповедный участок песков с естественным ландшафтом, флорой и фауной, площадью около 2 тысяч гектаров, который является “памятником природы”. Также встречаются среди орошаемых земель отдельные разбросанные песчаные бугры, барханы и грядово-барханные полузакрепленные пески. Песчаные массивы повсеместно находится под сильным влиянием антропогена. Освоение и орошение внесли свои коррективы на все процессы протекающие на песках, изменились ландшафты, экологические условия, водно-солевые режимы, геохимические свойства, химический и механический составы почв. Степень выраженности изменений свойств и особенностей песков зависит от давности освоения и принимаемых приемов агротехники. Особенно важное значение имеют источники орошения, мутность оросительных вод. В результате освоенческой планировки рельеф песчаных массивов стал ровной, при этом на поверхности комплексирующих солончаков, лугово-солончаковых и такыровидных почв образовался песчаный покров толщиной от нескольких десятков до 150 см и более. По механическому составу пески Ферганской долины по большей части являются мелкозернистыми песчано-пылеватыми (табл. 1).

Таблица 1

Механический состав почв

Разрез	глубина, см	Содержание (%) фракций размером (мм):							
		1,0-0,25	0,25-0,10	0,10-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	0,001>	0,01>
Барханные пески									
51	20	17,7	77,2	4,6	0,1	0,05	0,05	0,3	0,4
	30-40	16,5	78,0	4,8	0,3	0,01	0	0,4	0,41
Равнинные пески									
53	0-20	13,8	74,9	8,3	0,9	0,3	0,5	1,3	2,1
	20-40	18,4	74,1	4,5	0,8	0,3	0,7	1,2	2,2
	40-60	15,8	71,1	10,4	0,6	0,5	0,6	1,0	2,1
	60-80	15,1	71,1	9,5	0,8	0,5	0,5	1,5	2,5
	80-100	12,2	72,5	11,5	0,6	1,0	0,6	2,5	3,2
Солончаки									
3	0-3	20,0	34,3	36,5	2,9	2,9	1,8	1,6	6,3
	10-30	8,6	13,0	19,0	40,2	7,5	9,4	2,3	19,2
	30-45	4,3	10,1	32,3	30,2	11,1	10,7	1,3	23,1
	45-70	3,8	5,8	48,2	28,5	6,9	6,8	0,1	13,8
	70-100	0,8	13,5	57,3	20,3	4,6	2,0	1,5	8,1
	100-180	1,8	4,8	20,1	30,4	14,4	20,0	8,8	43,2
	180-220	4,4	3,6	5,2	12,9	23,4	33,5	16,5	73,4
Новоосвоенная пустынно-песчаная почва									
5	0-40	19,6	57,0	16,8	0,6	1,1	0,9	4	6,0
	40-73	17,2	73,7	2,2	1,6	0,7	1,8	2,8	5,3
	73-86	32,9	43,0	19,7	0,3	0,4	1,9	1,8	4,1
	86-115	10,0	12,8	7,4	20,1	20,4	21,6	7,7	49,7
	115-170	9,9	13,9	8,4	21,1	19,4	20,6	6,7	46,7
Орошаемая пустынно-песчаная почва									
34	0-25	15,5	32,6	27,5	8,3	9,6	4,5	2,5	16,1
	25-45	14,2	55,0	14,5	6,5	5,3	2,7	1,8	9,8
	45-78	13,8	69,1	12,9	1,6	1,0	0,8	0,8	2,6
	78-135	15,5	70,5	10,7	1,0	0,7	0,9	0,7	2,3
	135-180	14,9	70,2	10,8	1,6	1,0	0,8	0,7	2,5

Пустынно-песчаная оазисная почва									
39	0-32	10,7	33,1	24,3	11,4	10,5	5,1	4,9	20,5
	32-47	8,8	34,4	27,1	13,2	8,8	4,2	3,5	16,5
	47-97	14,4	64,1	9,9	2,3	5,7	1,8	1,8	9,3
	97-141	15,8	71,6	9,5	1,0	0,8	0,8	0,5	2,1
	141-160	15,5	69,6	10,5	1,1	1,1	1,3	0,9	3,3
	160-200	10,7	17,6	9,4	20,5	17,4	18,6	5,8	41,8

Барханно-грядовые пески на 98-99% состоят из песчаных фракции, при этом наибольшим количеством отличается фракция частиц размером 0,25-0,1 мм – до 78%, на втором месте фракция крупного песка и на третьем – мелкий песок. Содержание фракции пылеватых частиц не превышает 1-1,5%. Сумма физической глины не более 2,5-3%. Закрепленные мелкобугристые пески в верхних горизонтах обогащены пылеватыми частицами и илом, чем более глубокие горизонты и барханные пески. Проводимые при использовании песков в орошаемом земледелии агротехнические мероприятия, такие как землевание и внесение местных органических удобрений, особенно орошение мутными водами влияют на механический состав песков. Так, мутность вод Большого Ферганского канала (БФК) в невегетационный период составляет 0,4-0,7 кг/м³ и в период вегетации 1-1,5 кг/м³.

Воды большого Андижанского канала (БАК), берущий начало с Андижанского водохранилища имеют незначительное количество взвешенных частиц. Влияние мутности вод настолько велико, что поверхностные горизонты песков в подкомандной зоне БФК за 30-50 лет орошения стали супесчаными. Механический состав песков в подкомандной зоне БАК за такой же срок орошения практически не изменился. Супесчаный горизонт по сравнению с нижними содержат 3-6 раза больше частиц физической глины и крупной пыли, 2-3 раза больше мелкого песка. Количество частиц размером крупнее 0,10 мм соответственно уменьшается.

Пески в верхних частях гряд и барханов, обычно не засолены – содержание плотного остатка не превышает 0,1-0,3% (таблица 2). Но в условиях близкого залегания грунтовых вод подножия песчаных бугров, гряд, барханов и котловины выдувания, низины засолены. Количество легкорастворимых солей в профиле орошаемых песчаных почв изменяется в пределах 0,4-1,0%, в равнинных не освоенных – до 1,5%, а в почвах межгрядовых понижений от 2-3 до 20-30%. Химизм засоления сульфатный, кальциевый.

В условиях орошения произошли значительные изменения и в солевом профиле почв. Резко снизились запасы солей бывших солончаков и солончаковых почв при сравнительно рыхлом сложении и однородном легком механическом составе. Почвы освоенные 40-50 лет тому назад обессолены или стали слабозасоленными (0,2-0,4%). А в почвах, профиль которых характеризуется наличием плотных очень низко водопроницаемых гипсоносных и шоховых горизонтов, содержание легко растворимых солей все еще высокое (1,5-2,0% и более).

Пески и песчаные почвы очень бедны гумусом и питательными элементами. В условиях орошения наблюдается обогащение почв ими [2]. В бугристо-грядовых песках содержание гумуса меньше 0,1-0,2%, в орошаемых песках в зависимости от давности орошения равно 0,3-0,6%, иногда доходит до 1%. Валовое содержание P₂O₅ в песках Каракалпакской степи изменяется от 0,04 до 0,19%, K₂O от 0,40 до 0,80%. Количество подвижного фосфора колеблется в пределах 5-25 мг/кг, а содержание обменного калия 50-80 мг/кг.

Почвам песчаных массивов Ферганы свойственен своеобразный микроэлементный состав [3]. Верхние горизонты песчаных почв, а также бугристо-грядовые и барханные пески содержат крайне мало элементов биогенной аккумуляции, таких как Си, Zn, Mn. А максимум их приурочен к глубине 30-50 см, что связано с внутрипочвенным выветриванием. Здесь в силу особенностей гидротермических условий пустыни наиболее активно совершаются гипергенные процессы.

Этот горизонт обогащен мелкоземистым материалом, достаточно увлажнен и изобилует корнями растений. В подвижных песках распределение микроэлементов не изменяется с глубиной. Пустынные песчаные почвы беднее цинком и богаче медью, чем незакрепленные пески. Содержание лития в них приближается к почвенному кларку (30 мг/кг) и составляет в среднем 29,3 мг/кг. Эти почвы обогащены стронцием. Корковый и подкорковый горизонты солончаковых почв, образованные тонким слоем навейного песка, отличаются наименьшим (за исключением лития и стронция) содержанием микроэлементов. Количество микроэлементов в них близко к таковому бугристо-грядовых песков.

Таблица 2

Содержание легкорастворимых солей

№ разреза	глубина, см	В %-х к сухой почве						
		сухой остаток	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Барханные пески								
51	20	0,240	0,138	0,013	0,015	0,010	0,007	0,124
	30-40	0,074	0,060	0,028	Отс.	-	0,002	0,0
Равнинные пески								
53	0-20	0,810	0,013	0,007	0,502	0,196	Отс.	0,025
	20-40	0,932	0,013	0,007	0,611	0,248	-	0,017
	40-60	1,044	0,013	0,007	0,652	0,270	-	0,012
	60-80	1,040	0,012	0,010	0,683	0,280	-	0,017
	80-100	1,036	0,011	0,010	0,636	0,266	-	0,010
Солончаки								
3	0-3	8,459	0,010	3,981	1,411	0,118	0,206	2,732
	10-30	4,220	0,014	0,612	2,016	0,152	0,070	1,752
	30-45	1,534	0,006	0,320	0,709	0,150	0,051	0,281
	45-70	2,140	0,010	0,412	1,037	0,236	0,054	0,391
	70-100	1,016	0,007	0,156	0,532	0,136	0,029	0,148
	100-180	0,562	0,011	0,114	0,248	0,056	0,019	0,106
	180-220	0,940	0,011	0,102	0,480	0,181	0,025	0,083
Новоосвоенная пустынно-песчаная почва								
5	0-40	0,048	0,017	0,007	0,009	0,020	0,001	0,002
	40-73	0,052	0,016	0,007	0,016	0,012	0,001	0,004
	73-86	0,920	0,012	0,010	0,610	0,260	0,004	0,005
	86-115	0,914	0,020	0,007	0,569	0,238	0,004	0,004
	115-170	1,033	0,012	0,010	0,671	0,282	0,006	0,009
Орошаемая пустынно-песчаная почва								
34	0-25	0,279	0,007	0,001	0,154	0,043	0,002	0,024
	25-45	0,271	0,011	0,002	0,171	0,046	0,002	0,030
	45-78	0,485	0,018	0,013	0,301	0,107	0,003	0,031
	78-135	0,495	0,024	0,014	0,302	0,112	0,003	0,028
	135-180	0,343	0,024	0,010	0,199	0,068	0,002	0,028
Пустынно-песчаная оазисная почва								
39	0-32	0,257	0,012	0,001	0,158	0,044	0,002	0,026
	32-47	0,312	0,015	0,002	0,201	0,054	0,003	0,027
	47-97	0,252	0,013	0,002	0,154	0,048	0,003	0,020
	97-141	0,343	0,015	0,002	0,216	0,078	0,003	0,015
	141-160	0,170	0,017	0,002	0,096	0,032	0,002	0,012
	160-200	0,120	0,009	0,002	0,067	0,030	0,002	0,002

Содержание микроэлементов, как правило, возрастает в горизонтах, обогащенных глинистыми частицами, за счет их большей емкости поглощения. Максимум накопления малоподвижных элементов (медь, цинк, железо) в солончаковых почвах и в солончаке наблюдается в гипсоносных горизонтах, что связано с выпадением их из раствора вместе с гипсом. Горизонты, расположенные над уровнем грунтовых вод, также обогащены этими элементами по сравнению с поверхностными. В распределении марганца по профилю почв наблюдается отчетливая корреляция с медью и цинком, так как они в слабощелочной среде имеют близкую подвижность. Содержание марганца в солончаках колеблется в пределах 420-880 мг/кг, с максимумом в гипсоносном горизонте. Корреляция в распределении элементов группы железа по почвенным горизонтам более наглядно выражена между никелем и железом. В горизонтах с множеством пятен окислов железа содержится больше никеля. Среднее содержание лития составляет 40 мг/кг. Распределение лития по почвенному профилю носит, в основном, равномерный характер. Среднее содержание стронция составляет 762 мг/кг. В условиях восходящего капиллярного тока грунтовых вод, при глубине залегания которых 1-2 м, стронций накапливается в верхних горизонтах. Распределение его в нижних горизонтах носит более равномерный характер. Сравнение полученных результатов со средним содер-

жанием микроэлементов в почвах разных зон [1] показывает, что почвы Центральной Ферганы обеднены медью и железом в 2,5 раза, цинком и марганцем в 2 раза, никелем в 3 раза. Содержание марганца и цинка в солончаковых почвах в 2 раза ниже, а количество кобальта выше, чем в оазисных почвах Ферганской долины.

Заключения. Результаты исследования по определению содержания микроэлементов в почвах позволяют охарактеризовать песчаные массивы Центральной Ферганы как биогеохимическую провинцию, обогащенную стронцием и бедную медью и цинком. Малое содержание последних определяет необходимость внесения наряду с органическими и минеральными удобрениями и медно-цинковых микроудобрений в целях повышения плодородия почв при использовании их под орошаемые культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. Москва, АН СССР, 1957. 88-96 с.
2. Исаков В.Ю., Мирзаев У.Б., Юсупова М.А. К характеристике почв песчаных массивов Центральной Ферганы // Современное состояние и перспективы развития мелиоративного почвоведения. Матер. межд. конф. посвященной 100-летию В.М.Боровского. – Алматы, 2009, 35-38 с.
3. Исаков В.Ю., Юсупова М.А., Хошимов А.Н. Геоэкология и химические свойства песчаных почв Ферганской долины // Ученый XXI века, №1 (14), январь 2016 г. 3-6 с.
4. Кимберг Н.В. Почвы пустынной зоны Узбекистана. –Т.: “Фан”, 1974, 269 с.

Ферганский государственный университет

ОСТОНАКУЛОВ Т.Э., УСМОНОВ Н.Н.

ВЛИЯНИЕ ЛЕТНИХ И ОЗИМЫХ СИДЕРАТОВ НА ЭЛЕМЕНТЫ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

t-ostonakulov@mail.ru

Ostonakulov T.E., Usmonov N.N.

TUPROQ UNIMDORLIK UNSURLARI VA URUG'LIK KARTOSHKA HOSILDORLIGIGA YOZGI VA KUZGI SIDERATLARNING TASIRI

Qashqadaryo viloyatining qadimdan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlari sharoitida turli siderat ekinlaridan so'ng kartoshka paykali agrofizik, suv xossalari, oziq rejimi, o'simlikning o'sishi, rivojlanishi, hosil shakllanishi, hosildorligi va urug'lik sifatini o'rganish hamda maqbul siderat ekinlar va kartoshkaning tezpishar, o'rtatezpishar navlarini ajratish bo'yicha tadqiqot natijalari bayon etilgan. Ularni o'stirib, yuqori, sifatli, urug'bop hosil olish imkoniyati ilmiy jihatdan asoslangan.

Kalit so'zlar: siderat ekinlar, biomassa, o'suv davri, urug'lik sifati.

Остонакулов Т.Э., Усмонов Н.Н.

ВЛИЯНИЕ ЛЕТНИХ И ОЗИМЫХ СИДЕРАТОВ НА ЭЛЕМЕНТЫ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

Представлены результаты исследования агрофизических, водных свойств, питательного режима почв, роста, развития, формирования урожая, урожайности и семенной качества сортов картофеля после различных сидератных культур в условиях староорошаемых типичных сероземных почв Кашкадарьинской области. Научно обосновано возможность получения высоких урожаев с хорошими семенными качествами ранних и среднеранних сортов картофеля после лучших сидератных культур.

Ключевые слова: сидератные культуры, биомасса, фазы роста и развития, семенные качества.

INFLUENCE OF SIDERATE CROPS ON THE YIELD AND QUALITY OF POTATOES

It has presented the results of a study of the agrophysical, water properties, nutrient regime of soils, growth, development, crop formation, yield and seed quality of potato varieties after various siderate crops in the conditions of old-irrigated typical gray-earth soils of the Kashkadarya region. The possibility of obtaining high yields with good seed qualities of early and medium-early potato varieties is scientifically justified.

Keywords: siderate crops, biomass, phases of growth and development, seed quality.

Введение. Картофель - основная культура, имеет важное значение в обеспечении продовольственной безопасности страны. Он отличается высокой отзывчивостью к элементам питания, влажности и плодородию почвы.

Известно, что в сохранении и повышении плодородия почвы большие возможности дает использование сидератов, которые положительно влияют на количество и качество урожая, особенно на снижение зараженности вирусами семенного картофеля.

Учитывая вышеизложенное, изучение влияния разных сидератных культур на урожайность и семенные качества сортов картофеля, выявление лучших сидератов и сортов, обеспечивающие высокий урожай с лучшими качествами в короткие сроки, разработка системы агротехнологических мероприятий, способствующих сохранению и повышению плодородия почвы, являются актуальными и имеют важное научное и практическое значение

Изучены влияние сидератных культур на плодородие почвы посевов, рост, развитие, зараженность растений сорняками, болезнями и урожайность хлопчатника, зерновых и других культур [1,2,3,4], а в картофелеводстве [5,6,7,8].

Однако, влияние летних и осенних сидератных культур на элементы плодородия почвы посевов, рост, развитие, формирование урожая, количество и качество урожая в разрезе сортов картофеля неизучено.

Цель исследования. Изучение влияния летних и озимых сидератных культур на особенности роста, развития, формирование урожая, урожайность и семенные качества сортов картофеля, а также элементов плодородия почвы и на их основе подбор лучших сидератов и сорта, позволяющие получить устойчивый высокий здоровый урожай семенного картофеля для данных условий.

Материалы и методы. Полевые опыты проводили в условиях староорошаемых типичных сероземных почв фермерского хозяйства "Хисор" Яккабагского района Кашкадарьинской области в 2016-2019 годах. Механический состав почвы среднесуглинистый, с залеганием грунтовых вод 5-7 м. В опытном участке содержание гумуса в пахотном слое (0-30 см) почвы составило -1,08-1,12%, объемная масса - 1,26-1,29 г/см³, а удельная масса - 2,5-2,7 г/см³, общий азот- 0,092-0,096%, фосфор - 0,148-0,162%, калий - 2,7-2,8%, нитратного азота - 5,18-6,56 мг/кг, подвижного фосфора - 18-23 мг/кг и обменного калия - 286-298 мг/кг.

Объектом исследования были 1-репродукция семенного материала раннеспелого сорта - Кувонч-1656 м, среднераннего Бахро-30 (селекция нашего института), а также среднеранние сорта Sante и Kondor интродуцированный из Нидерландов.

Для этих сортов картофеля изучали следующие сидератные культуры:

I-варианты летних сидератов (озимой сидерации): 1.Озимая вспашка (контроль); 2. Рапс - сорт Немерчанский-2268; 3. Масличная редька - сорт Радуга; 4. Ячмень - сорт Тимур; 5. Горох - сорт Восток-55; 6. Горчица сизая - сорт Юбилейная; 7. Горох+масличная редька.

II-варианты озимых сидератов (весенней сидерации): 1.Озимая вспашка (контроль); 2. Весенняя вспашка; 3. Рапс - сорт Немерчанский-2268; 4. Масличная редька - сорт Радуга; 5. Ячмень - сорт Тимур; 6. Горох - сорт Восток-55; 7. Горчица сизая - сорт Юбилейная; 8. Горох+масличная редька.

Площадь делянки по сидератам 224 м², а по сортам 14 м², повторность опыта трех-четыре-кратная. Посев сидератных культур проводили в 2 срока: летом 26-28 июля, осенью 14-19 октября, нормы высева: рапса - 16,0; ячменя - 160; гороха - 70; горчицы сизой - 14,0; масличной редьки - 20,0 кг/га, а при совмещенном посеве культур норму брали пополам. Удобрений вносили в норме N-30 P-100 K-60 кг/га. После посева летних сидератов поливали 9 раз с нормой 500-600 м³/га, а озимых сидератов поливали 2 раза - осенью и весной.

У озимых сидератных культур 10-12 дней до посадки картофеля, а у летних сидератов поздней осенью определяли урожайность в период массового цветения или колошения, затем с помощью агрегата КИР-1,5 измельчали, дисковали и запахали на глубину 28-30 см.

В полевых опытах все учеты, анализы, наблюдения и мероприятия проводили на основе общепринятых методик и агрорекомендации [9,10].

Результаты исследования. Выявлено, что летние сидератные культуры во 2-й декаде октября отличались мощным ростом и развитием - горох и рапс - цветением, ячмень - колошением, а масличная редька - образованием надземной части. Густота стояния у летних сидератных культур значительно изменялась и густота стояния 1 м² у рапса составила 556,0, масличной редьки - 466,5, ячменя - 478,3, гороха - 102,9, горчицы сизой - 412,0 и в совмещенном посеве гороха+масличной редьки - 416,0 штук, высота растений была у рапса - 64,6, масличной редьки - 59,6, ячменя - 70,0, гороха - 61,3, горчицы сизой - 69,2 и в совмещенном посеве гороха+масличной редьки - 65,3 см.

Зимний период покоя у озимых сидератных культур провели по всходам - рапс, масличная редька и горох, а ячмень - в фазе кущения. У озимых сидератов густота стояния растений на 1 м² составила у рапса - 470,0, масличной редьки - 478,6, ячменя - 354,0, гороха - 195,3, горчицы сизой - 471,6 и гороха+масличной редьки - 487,3 шт., высота растения у рапса - 105,0, масличной редьки - 114,6, ячменя - 62,8, гороха - 103,4, горчицы сизой - 92,3 и гороха+масличной редьки - 111,4 см

Урожайность биомассы у летних сидератных культур составила 18,7-30,0 т/га. Самый высокий урожай биомассы (29,9-30,0 т/га) был получен у сидератов масличная редька и гороха+масличной редьки. У озимых сидератных культур урожайность биомассы по видам составила 21,9-34,5 т/га. Самая высокая урожайность биомассы (34,5 т/га) отмечена у сидерата масличная редька, относительно высокий урожай (31,6 т/га) при посеве гороха+масличной редьки.

При применении летних сидератов доля макроагрегатов более 0,25 мм была на 1,6-8,6% больше по сравнению с контролем. Наибольшая (13,1-17,8%) доля макроагрегатов (>0,25 мм) по сравнению с контролем отмечалась у сидерата-горох+масличная редька.

У озимых сидератных культур - горох и горох+масличная редька доля макроагрегатов (>0,25 мм) в слое 0-30 см составила 14,6-19,2% или на 5,8-9,6% выше контроля.

При летних сидератах объемная масса почвы (0-30 см) до 1-го полива вегетации растений сортов картофеля была на 0,04-0,07 г/см³ по сравнению с контролем. Наибольшее снижение (1,20-1,24 г/см³) объемной массы почвы наблюдалось у сидератов-горох+масличная редька и горох. При последующих поливах существенное снижение (0,04-0,07 г/см³) объемной массы почвы было отмечено после сидератных культур-горох+масличная редька и горох и составила 1,21-1,26 г/см³. У озимых сидератов до 1-го полива сортов картофеля объемная масса почвы (0-30 см) составила 1,20-1,24 г/см³ или на 0,06-0,07 г/см³ ниже был после сидератных культур - гороха и горчицы сизой. После всех вегетационных поливов незначительное повышение объемной массы почвы наблюдалось после сидерата - горох+масличная редька.

При летних и озимых сроках применение в качестве сидерата- горох+масличная редька и горох обеспечила наибольшее содержание гумуса (1,13-1,16%). При совмещенном посеве сидератов соотношение C:N было благоприятным и в конечном итоге усиливало гумификацию биомассы растений.

При озимых и летних сроках использование в качестве сидерата-горох и горох+масличная редька отмечено наибольшее содержание нитратного азота- N-NO₃ (13,8-23,56 мг/кг). А самое высокое накопление подвижного фосфора в почве (35,4-38,4 мг/кг) в летних и озимых сроках отмечались после посева рапса и горох+масличная редька. Содержание подвижного фосфора существенно изменялось после озимых сидератов. С повышением содержания нитратного азота (N-NO₃) под влиянием сидератов повышается и содержание подвижного фосфора. Наиболее высокое содержание обменного калия (312,5-319,6 мг/кг) было получено после сидератов-рапса и горох+масличная редька.

В вариантах летних сидератов изучение сортов картофеля выявлено, что всходы появились на 11-19 день после посадки. При этом полевая всхожесть семенных клубней составила 98,3-99,8%. Полевая всхожесть клубней сортов картофеля в вариантах сидератных культур на 1,6-2,5% больше, всходы появились на 3-6, бутонизация - 3-5, цветение - 1-5 дней раньше, вегетационный период удлиняется на 3-8 дней по сравнению с контролем. У изучаемых сортов картофеля самая высокая полевая всхожесть (99,8-99,9%), появление всходов на 5 дней, бутонизация и цветение на 4-5

дней раньше, продолжительность вегетационного периода на 6-8 дней больше отмечали после посадки сидератных культур - гороха.

Аналогичная закономерность отмечалась и у озимых сидератов среднеранних сортов картофеля Sante и Kondor. Самые высокие показатели - полевая всхожесть клубней на 2,3% больше, всходы на 3 дня, бутонизация и цветение на 2-5 дней раньше, вегетационный период на 2-6 дней удлиняется по сравнению с контролем после сидерата-гороха. Относительно высокие показатели всхожести всходов, бутонизации, цветения и периода вегетации растений наблюдали у сидератов-гороха+масличной редьки и горчицы сизой.

Выявлено, что летних сидератных культур по сравнению с контролем на 30-й день вегетации растений была 2,3-10,4 см высокорослыми, последующая каждая декада вегетации растений была на 5,0-14,0 см выше. Особенно, при посадке сортов картофеля после сидерата-гороха высота растения была наибольшей, и на 30-й день вегетации по сравнению с контролем был на 6,3-10,4 см выше, в последующих учетах был на 10,0-15,0 см высокорослыми.

У озимых сидератов изучением среднеранних сортов картофеля Sante и Kondor установлено, что самые высокорослые растения отмечены после сидерата-гороха. При этом высота растений у изучаемых сортов картофеля на 30-й день вегетации была на 7,1-7,4 см, а в последующих декадах на 10,7-12,0 см выше.

При разных летних сидератов изучали изменения листовой поверхности растений сортов картофеля Кувонч-1656 м (ранний), Бахро-30, Sante и Kondor (среднеранний) на 40-70 день вегетации. У вариантов летних сидератов листовой поверхности по сортам картофеля с одного гектара составил 63,4-70,4 тыс. м² или на 14,3-19,7 тыс. м² больше по отношению к контролю. Наибольшей листовой поверхностью по сортам с гектара (68,7-70,4 тыс. м²) отличались после сидерата - гороха. Относительно высокая площадь листовой поверхности (67,9-69,8 тыс. м²) была получена при использовании сидерата-горох+масличная редька или на 18,8-19,1 тыс. м² больше по сравнению с контролем.

Такая закономерность отмечена у озимых сидератов при изучении среднеранних сортов картофеля Sante и Kondor, где служил в качестве сидерата- горох и площадь листовой поверхности с гектара составила 70,1-71,8 тыс. м² или на 20,6-21,7 тыс. м² больше по отношению к контролю. Относительно высокая листовая поверхность (69,9-70,0 тыс. м²/га) была получена после сидерата-горох+масличная редька.

При летних сроках посадки картофеля после гороха в качестве сидерата на 60-й день вегетации растений урожай клубней с куста был на 69,0-125,1, масса одного клубня на 10,7-16,2 грамм, число клубней с куста на 0,5-0,6 шт. больше, на 90-й день вегетации урожай клубней с куста на 209,0-250,2, масса одного клубня на 18,9-20,0 г, число клубней с куста на 1,0-1,4 шт. больше по сравнению с контролем. Относительно высокие показатели наблюдались после сидерата- горох+масличная редька.

У озимых сидератов при изучении среднеранних сортов картофеля Sante и Kondor после сидерата- гороха на 60-й день вегетации урожай клубней с куста на 64,0-130,0, масса одного клубня на 11,2-18,4 грамм, число клубней на 0,2-0,6 шт., а на 90-й день вегетации растений урожай клубней с куста на 206,0-246,6, масса одного клубня на 19,6-20,3 г, число клубней на 0,9-1,4 шт. больше по сравнению с контролем. При посадке картофеля после сидерата- горох+масличная редька на 90-й день вегетации растений урожай клубней с одного куста был на 175,7-223,7, масса одного клубня на 15,4-17,5 г больше по сравнению с контролем.

При летних сидератах самая высокая продуктивность сортов картофеля (633,1-653,3 грамм) была получена после сидерата-гороха. При посадке картофеля после сидерата-горох+масличная редька продуктивность с куста составила 602,0-617,6 г. Аналогичная закономерность отмечалась и по сорту Кувонч-1656м на 60-80-й день вегетации растений.

Такая же закономерность наблюдалась у озимых сидератов при изучении сортов картофеля Sante и Kondor. При этом наибольшая продуктивность (641,3-658,6 г) была получена после сидерата-гороха. Относительно высокая продуктивность (урожай клубней с куста на 175,7-223,7, масса одного клубня на 15,4-17,5 грамм, число клубней на 0,9-1,4 шт. больше по сравнению с контролем) картофеля отмечена после посадки сидерата-горох+масличная редька.

Урожайность изучаемых сортов картофеля при применении летних сидератов была на 5,0-46,7% выше контроля. Наибольшая прибавка урожая (8,1-9,8 т/га или 36,7-46,7%) у испытанных

сортов картофеля получена после посадки сидерата- гороха. А после сидерата-горох+масличная редька прибавка урожая по сортам составила 29,4-39,0%.

Подобная закономерность наблюдалась при изучении среднеранних сортов картофеля Sante и Kondor после озимых сидератов. Самая высокая урожайность по сортам (32,0-35,5 т/га) или прибавка урожая 10,2-12,3 т/га была получена после сидерат -гороха (табл.1). А относительно высокая урожайность (29,4-31,7 т/га) у сортов картофеля отмечена после посадки сидератов-горох+масличная редька или горчица сизая.

При использовании летних сидератных культур урожай товарных клубней сорта Sante была на 1,8-9,7 т/га, урожай семенных клубней на 2,6-9,4 т/га, коэффициент размножения на 0,8-2,8 больше, а доля вырожденных клубней на 1,7-2,7% ниже по сравнению с контролем.

Вышеизложенная закономерность отмечалась у других изученных сортов картофеля-Kondor, Кувонч-1656м и Бахро-30.

Следует отметить, что самый высокий урожай товарных (30,0-31,8 т/га) и семенных клубней (21,5-23,0 т/га), а также коэффициента размножения (6,5-7,0) был получен после летнего сидерата-гороха.

При озимых сидератов изучение гороха в качестве сидерата эти показатели были ещё высокими и по сортам составляли 31,2-35,0; 22,4-25,4 и 6,7-7,7.

При посадке семенных клубней картофеля, выращенных на фоне летних сидератов, полевая всхожесть на 20-й день после посадки по сортам составила 94,7-97,5 или на 3,4-5,5% выше контроля, всходы появились на 3-6 дней раньше, вегетационный период удлинялся на 3-8 дней, высота растения на 6,1-15,3 см выше, число стеблей с куста на 0,4-1,9 шт. больше, зараженность растений вирусами снижалась на 7,4-10,2% (в явной форме), а в латентной форме на 18,2-23,4%.

При посадке семенных клубней сортов картофеля, выращенных на фоне летнего сидерата-гороха наблюдалась самая высокая полевая всхожесть (96,3-97,5%), всходы появились на 5-6 дней раньше, вегетационный период удлинялся на 7-8 дней, растения были на 11,9-15,3 см выше, число стеблей с куста на 1,3-1,9 больше, зараженность вирусами растений снижалась на 9,7-10,2% (в явной форме), а в латентной форме на 21,9-22,2%.

Влияние озимых сидератов на урожайность сортов картофеля

№	Варианты сидератов	Урожайность по годам, т/га			Средняя урожайность, т/га	По сравнению с контролем	
		2016	2017	2018		т/га	%
У сорта Sante							
1	Озимая вспашка (контроль)	21,0	22,5	22,0	21,8	-	100
2	Весенняя вспашка	19,0	20,4	20,0	19,8	-2,0	90,8
3	Рапс	27,4	28,3	27,8	27,8	6,0	127,5
4	Масличная редька	26,0	27,1	26,8	26,6	4,8	122,0
5	Ячмень	23,9	25,0	24,6	24,5	2,7	112,4
6	Горох	31,4	32,6	32,1	32,0	10,2	146,8
7	Горчица сизая	28,6	30,0	29,6	29,4	7,6	134,9
8	Горох+Масличная редька	31,1	31,7	31,4	31,4	9,6	144,0
	$S_x = (\%)$	1,6	1,1	1,6			
	НСР _{0,5} (т/га)	1,2	0,9	1,2			
У сорта Kondor							
1	Озимая вспашка (контроль)	24,0	23,5	22,2	23,2	-	100
2	Весенняя вспашка	21,5	21,1	20,7	21,1	-2,1	90,9
3	Рапс	28,0	29,4	28,8	28,7	5,5	123,7
4	Масличная редька	27,5	28,8	28,6	28,3	5,1	122,0
5	Ячмень	26,9	27,6	27,4	27,3	4,1	117,7
6	Горох	35,1	35,8	35,6	35,5	12,3	153,0
7	Горчица сизая	30,1	31,6	31,0	30,9	7,7	133,2
8	Горох+Масличная редька	31,1	32,3	31,8	31,7	8,5	136,6
	$S_x = (\%)$	1,6	1,3	1,7			
	НСР _{0,5} (т/га)	1,3	1,1	1,4			

При посадке семенных клубней, выращенных на фоне летнего сидерата- гороха, урожайность с гектара по сортам составила 23,8-24,6 т, из них 22,6-23,6 т товарный урожай, доля вырожденных клубней на 3,0-3,2% ниже по сравнению с контролем.

Подобные результаты исследований были получены при посадке семенных клубней, выращенных на фоне озимой сидератной культуры - горох. При этом выявлено, что самая высокая товарная урожайность по сортам составила (23,4-25,6 т или 95,3-96,7%) или на 6,5-7,5 т/га (7,3-8,4%) больше, доля вырожденных клубней уменьшилась на 3,1-3,4% по сравнению с контролем.

Заключения. Применение биомассы летних и озимых сидератов в качестве зеленых удобрений способствует улучшению механических, агрегативных состав, агрофизических, водных свойств и микробиологических процессов в пахотном слое почвы. При озимых сидератных культурах - рапс, горох и горох+масличная редька, в пахотном горизонте почвы содержание гумуса повышается на 0,01-0,02%, валового азота -0,006-0,008%, фосфора - 0,029-0,030%, калия - 0,09-0,19%, нитратного азота - 7,4-10,05 мг/кг, подвижного фосфора - 14,4-16,3 мг/кг, обменного калия - 10,36-21,1 мг/кг по отношению к контролю. Осенние и летние сидераты существенно влияют на полевую всхожесть семенных клубней, интенсивность появления всходов, рост и развитие растений, продолжительность вегетационного периода изученных сортов картофеля. После применения сидератов - ГОРОХ и горох+масличная редька, полевая всхожесть семенных клубней составила по сортам 99,6-99,9%, ускоряли всходы на 2-6 дней, а вегетационный период удлиняли на 4-8 дней, площадь листовой поверхности была по сортам на 20,6-21,7 тыс. м² больше, урожай клубней с куста на 206,0-223,7 грамм больше, чем зяблевая вспашка (контроль). Наибольшая товарная (30,3-35,0 т/га), семенная (21,2-25,4 т/га) урожайность и коэффициент размножения (6,4-7,7) изученных сортов картофеля отмечались после посадки сидератов - ГОРОХ и горох+масличная редька. При этом доля вырожденных клубней уменьшается на 3,0-3,4% и способствует получению здорового урожая семенного картофеля. Возделывание семенного картофеля, после озимых сидератов полевая всхожесть по сортам на 6,0-6,4% больше, всходы появляются на 3-5 дней раньше, вегетационный период удлиняется на 6-9 дней, число стеблей повышается на 1,7-2,1 шт., а зараженность растений вирусами снижается на 10,7-11,1% (в явной форме), на 23,8-24,5% (в латентной форме) по сравнению с контролем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горелов Е.П., Орипов Р.О. Сидераты в борьбе с засоренностью полей. // Ж. Сельское хозяйство Узбекистана. - 1972.- № 8.- С.15-17.
2. Орипов Р.О. Фитосанитарное и биоэнергетическое значение промежуточных культур. - Т.: - 1988.- С.50.
3. Эрназаров И.И. Промежуточные культуры в хлопководстве. - Т.: "Меҳнат". - 1988. - С.82.
4. Холиков Б.М. Повторные культуры и плодородие почвы. // Ж. Ўзбекистон кишлоқ хўжалиги. - Т.: - 2004. - № 5. - С.42.
5. Бердников А.М., Косьянчук В.Р. Возделывание картофеля с использованием сидератов. // Ж. Земледелие. - М.: - 1999.- № 4. - С.26.
6. Свист В.Н., Марухленко А.В. При запашке сидератов урожай и качество картофеля повышаются. // Ж. Картофель и овощи. - 2010. - № 4. - С.16-17.
7. Гришин С.А., Брысозовский И.И. Совместное внесение сидератов и минеральных удобрений повышает доходность отрасли. // Ж. Картофель и овощи. - 2010. - № 1. - С.6-7.
8. Терехов И.В. Сидераты эффективны.// Ж. Картофель и овощи. - 2015. - № 7. - С.33-34.
9. Методика исследований по культуре картофеля. - М.: - ВНИИКХ. - 1967. - С.204.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: "Агропромиздат". - 1985. - С.351.

Самаркандский вет. мед. институт

МУНДАРИЖА

Гомес А.Н., Иноуз М.М., Циферова Н.А., Файзиев Д.Д., Рустамова С.И., Хамидова О.Ж., Тоштемирова Г.А., Иногамов У.К., Сабилов Р.З. Мойчечак (<i>Chamomilla recutita</i>) ва андиз (<i>Inula helenium</i>) дан олинган умумий флавоноидлар экстрактининг хужайра ҳажм бошқарилишига ва ҳажмга боғлиқ анион каналига таъсири	3
Усманов Д., Юсупова У., Сыров В., Рамазонов Н. Ўзбекистонда ўсувчи <i>Phlomis linearifolia</i> дан олинган ириодлар ва уларнинг гепатопротектор активлиги	9
Асқаров Б., Жураев З.Б., Атабаев О. М. Муқуллар қисқариши жараёнини синергетик моделлаштириш	13
Хамрақулов Ш.Х. Итларга озуқа берилганда, уларнинг таъсирида сўлак ферментларини постпрандиал трансформацияси.	15
Мавлоний М.И., Хасанов Ф.А. Ачитқи замбуруғларини классификациялаш критериялари	19
Бердибаева Д. Б., Уразбаева Р.И. Жануби-ғарбий Қизилқумда айрим ксерофит ва мезофит бошоқдошлар (<i>Poaceae</i>) баргининг мезофилл турлари	22
Исмаилходжаев Б.Ш., Мирзақобулов Ж.Б. Абдуқодирова М.Н. Микроскопик сув ўтлари оксилларини фракция ва аминокислота таркибини қиёсий ўрганиш	25
Мирабдуллаев И.М., Абдуллаева Л.Н., Маманазарова К.С. Эукариот сув ўтларининг келиб чиқиши, филогенияси ва систематикаси ҳақида замонавий таъсавурлар	30
Мирзахалилов М.М., Муқимов М.А., Назаров М.Ш., Ким С.И., Мустафаева З.А. Фарғона водийсидаги турли типдаги сув ҳавзаларининг гидрокимёвий кўрсаткичлари ва фитопланктон таркиби	36
Арипов У.Х., Омонов М.И. Турли хил рангдаги қоракўл зотли қўйлар қонида биокимёвий кўрсаткичларнинг ёшига кўра ўзгариши	45
Исақов В.Ю., Мирзаев У.Б., Юсупова М.А. Фарғона водийси қумли массивлари тупроқларининг ўзига хос хосса ва хусусиятлари	49
Остонақулов Т.Э., Усмонов Н.Н. Тупроқ унумдорлик унсурлари ва уруғлик картошка хосилдорлигига ёзги ва кузги сидератларнинг таъсири.....	53

СОДЕРЖАНИЕ

Гомес А.Н., Иноуэ М.М., Циферова Н.А., Файзиев Д.Д., Рустамова С.И., Хамидова О.Ж., Тоштемирова Г.А., Иногамов У.К., Сабиров Р.З. Влияние общих флавоноидных экстрактов ромашки (<i>Chamomilla recutita</i>) и девясила (<i>Inula helenium</i>) на регуляцию объема клетки и объем-зависимый анионный канал.....	3
Усманов Д., Юсупова У., Сыров В., Рамазонов Н. Иридоидные глюкозиды из <i>Phlomis linearifolia</i> , произрастающая в Узбекистане, и их гепатозащитная активность	9
Аскарв Б., Жураев З.Б., Атабаев О.М. Синергетическое моделирование процесса сокращения мышц	13
Хамракулов Ш.Х. Постпрандиальные трансформации ферментных свойств слюны при даче пищевых раздражителей у собак	15
Мавлоний М.И., Хасанов Ф.А. Критерии классификации дрожжевых организмов	19
Бердибаева Д. Б., Уразбаева Р.И. Типы мезофилла листа некоторых ксерофитных и мезофитных злаков (<i>Poaceae</i>) в Юго-западном Кызылкуме	22
Исмаилходжаев Б.Ш., Мирзакобулов Ж.Б. Абдукодирова М.Н. Сравнительное изучение фракционного и аминокислотного состава белков микроводорослей	25
Мирабдуллаев И.М., Абдуллаева Л.Н., Маманазарова К.С. Современные представления о происхождении, филогении и систематике эукариотных водорослей	30
Мирзахалилов М.М., Мукимов М.А., Назаров М.Ш., Ким С.И., Мустафаева З.А. Гидрохимические показатели и состав фитопланктона разнотипных водоемов Ферганской долины	36
Арипов У.Х., Омонов М.И. Возрастные изменения биохимических показателей крови породы каракульских овец разных окрасок	45
Исаков В.Ю., Мирзаев У.Б., Юсупова М.А. Свойства и особенности почв песчаных массивов Ферганской долины	49
Остонакулов Т. Э., Усмонов Н.Н. Влияние летних и озимых сидератов на элементы плодородия почвы и урожайность семенного картофеля	53

CONTENTS

Gomez A.N., Inouye M.M., Tsiferova N.A., Fayziev D.D., Rustamova S.I., Khamidova O.J., Toshtemirova G.A., Inogamov U.K., Sabirov R.Z. Effect of total flavonoid extracts of chamomile (<i>Chamomilla recutita</i>) and elecampane (<i>Inula helenium</i>) on cell volume regulation and the volume-sensitive anion channel	3
Usmanov D., Yusupova U., Syrov V., Ramazonov N. Iridoid glucosides from <i>Phlomis linearifolia</i> growing in Uzbekistan and its Hepatoprotective Activity.....	9
Asqarov B., Juraev Z.B., Atabaev O.M. Synergetic modeling of muscle contraction	13
Hamrokulov Sh.H. Postprandial transformation fermentive property of Saliva for giving food irritants at dogs	15
Mavloniy M.I., Khasanov F.A. Criteria for classification of yeast organisms	19
Berdibaeva D.B., Urazbaeva R.I. The types of sheet's mesofill of some xerofit and mesophytic cereals (<i>Poaceae</i>) in Southwestern Kyzylkum	22
Ismailkhodjaev B.S., Mirzaqabulov J.B., Abduqodirova M.N. Comparative study of fractional and amino acid composition of proteins of microalgae.....	25
Mirabdullayev I.M., Abdullaeva L.N., Mamanazarova K.S. Modern views on origin, phylogeny and systematics of eukaryotic algae.....	30
Mirzahalilov M.M., Muqimov M.A., Nazarov M.Sh., Kim S.I., Mustafaeva Z.A. Hydrochemical indexes and phytoplankton composition of different types of water bodies in the Fergana valley	36
Aripov U.Kh. Omonov M. Age changes in the biochemical indicators of blood breeds of the Karakul sheep of different colors	45
Isakov V.Yu., Mirzayev U.B., Yusupova M.A. Properties and features of sand soils arrays of the Fergana valley.....	49
Ostonakulov T. E., Usmonov N.N. Influence of siderate crops on the yield and quality of potatoes	53

Правила оформления статей для Узбекского биологического журнала

Узбекский биологический журнал публикует оригинальные и обзорные статьи.

Статьи, представленные в редакцию, должны отвечать следующим требованиям:

Статьи принимаются на русском и английском языках. Статья должна быть не более 10 страниц (обзорные – до 15 стр.) компьютерного текста набранного в текстовом редакторе Microsoft Word или RTF, отпечатанного через 1,5 интервала, шрифт Times New Roman, кегль 14. Поля сверху и снизу 2 см, слева 3 см, справа 1,5 см, отступ 1,25 см. Страницы нумеруются единой нумерацией, включая таблицы, рисунки и литературу. Таблицы и рисунки (черно-белые) размещаются внутри текста.

В редакцию журнала сдаются 1 экз. статьи твердой копии и в электронном виде, указанием авторов и названия статьи или по электронной почте. Рукопись должна быть подписана всеми авторами и представлена в укомплектованном виде: сопроводительное письмо от организации, в которой выполнена работа, сама статья, экспертное заключение, отзывы на статью внешнего и внутреннего рецензентов (по 1 экз.).

Порядок оформления статьи: название статьи; инициалы и фамилии авторов; название учреждения (учреждений); e-mail контактного лица одного из авторов; аннотации (6-10 строк на узбекском, русском и английском языках с *ключевыми словами*), текст статьи (должен включать Введение, Материалы и методы, Результаты, Заключение), Литература (оформление как в последних номерах журнала).

Статьи принимает ответственный секретарь журнала Атабеков Икрам Урманович с 2 часов дня по адресу: Ташкент, ул. акад. Я. Гулямова, 70. Здание Президиума АН РУз. Комн. 228. e-mail: bioljournal@umail.uz Телефон: (+99871) 232 11 81.

С содержанием и статьями вышедших номеров журнала можно ознакомиться на сайте журнала: <http://www.ubj.academy.uz/ru>

Редколлегия журнала

Формат 60×84¹/₈. Бумага «Бизнес».
Объем 3,9 п.л. Тираж 50.

Отпечатано в минитипографии АН РУз:
100047, Ташкент, ул. академика Я. Гулямова, 70.