



## LEMNACEAE TURKUMIGA MANSUB MAKROFITLARNING OZUQAVIY AHAMIYATI

*A.T.Parpiyev<sup>1</sup>,*

*G'.Sh.G'ulomov<sup>2</sup>*

*Andijon davlat universiteti<sup>1</sup>*

*Turon universiteti Andijon filiali<sup>2</sup>*

*e-mail: gafurjon.gulomov@mail.ru*

Аннотация: Ushbu maqolada Lemnaceae turkumiga mansub suv o'simliklari — ya'ni suv yuzasida erkin suzuvchi mayda makrofitlarning oziqaviy va biologik ahamiyati tahlil qilinadi. Mazkur turkum vakillari (masalan, Lemna minor, Spirodela, Wolffia) yuqori ozuqaviy qiymatga ega bo'lib, tarkibida oqsil, vitaminlar (A, B guruhi, C), mineral moddalar (temir, kalsiy, magniy) va muhim aminokislotalar mavjudligi bilan ajralib turadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, Lemnaceae o'simliklari qisqa vaqt ichida tez ko'payishi va yuqori biomassa hosil qilishi sababli chorvachilik, parrandachilik hamda baliqchilikda arzon va samarali ozuqa manbai sifatida qo'llanilishi mumkin. Shuningdek, ularning oqsilga boyligi inson oziqlanishida ham muqobil manba sifatida foydalanish imkoniyatlarini ochib beradi. Bundan tashqari, ushbu makrofitlar suv havzalarini biologik tozalashda, ya'ni ortiqcha oziq moddalar (azot va fosfor birikmalari)ni o'zlashtirish orqali ekologik muvozanatni saqlashda muhim rol o'ynaydi. Shu jihatdan Lemnaceae turkumi vakillari nafaqat oziqaviy, balki ekologik va iqtisodiy ahamiyatga ham ega.

Калит so'zlar: Lemna Minor, Lemnaceae , baliq xo'jaligi , biomassa , aminokislotalar , biologik tozalash , makrofitlar ,ozuqaviy ahamiyat

Аннотация: В данной статье анализируется пищевая и биологическая значимость водных растений семейства Lemnaceae — мелких макрофитов, свободно плавающих на поверхности воды. Представители данного семейства



(такие как *Lemna minor*, *Spirodela*, *Wolffia*) обладают высокой пищевой ценностью и отличаются содержанием белка, витаминов (А, группы В, С), минеральных веществ (железо, кальций, магний) и важных аминокислот. Исследования показывают, что растения Lemnaceae благодаря быстрому росту и способности за короткое время накапливать значительную биомассу могут использоваться в качестве дешёвого и эффективного кормового ресурса в животноводстве, птицеводстве и рыбоводстве. Кроме того, их высокое содержание белка открывает возможности для использования в качестве альтернативного источника питания для человека. Помимо этого, данные макрофиты играют важную роль в биологической очистке водоёмов, поглощая избыточные питательные вещества (соединения азота и фосфора) и способствуя поддержанию экологического баланса. Таким образом, представители семейства Lemnaceae имеют не только пищевое, но и экологическое и экономическое значение.

Ключевые слова: *Lemna Minor*, Lemnaceae, рыбное хозяйство, биомасса, аминокислоты, биологическая очистка, макрофиты, пищевая ценность.

Abstract: This article analyzes the nutritional and biological significance of aquatic plants belonging to the Lemnaceae family, namely small free-floating macrophytes that grow on the water surface. Representatives of this family (such as *Lemna minor*, *Spirodela*, and *Wolffia*) have high nutritional value and are distinguished by their content of proteins, vitamins (A, B-complex, C), minerals (iron, calcium, magnesium), and essential amino acids. Research shows that Lemnaceae plants, due to their rapid growth and ability to produce high biomass in a short period of time, can be used as an inexpensive and efficient feed source in livestock farming, poultry farming, and aquaculture. In addition, their high protein content creates opportunities for their use as an alternative food source for humans.

Furthermore, these macrophytes play an



Keywords:- Lemna minor, Lemnaceae, aquaculture, biomass, amino acids, biological purification, macrophytes, nutritional value.

#### KIRISH

Lemnaceae turkumiga oid makrofitlar iqtisodiyotning turli sohalarida o'z ahamiyati bilan ajralib turibdi. Jumladan, oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarishda samarali manba, oqova suvlarni va kimyoviy zararlangan suv havzalarini og'ir metallar va pestitsidlardan tozalashda keng foydalanib kelinmoqda [1].

Lemnaceae turkumi vakillari asosida sanoat asosida mahsulotlar ishlab chiqarish keng yo'lga qo'yilgan bo'lib, ularning asosiylaridan biri ryaska asosidagi un, yog' kislotalariga boy bo'lgan ingredientlar, parrandalar uchun turli maqsadlarga mo'ljallangan ozuqa emi qo'shimchalari, baliqlar uchun oqsilli em ishlab chiqarish etakchilik qilmoqda [2].

Lemna turiga mansub makrofitlar asosida tayyorlangan unning tarkibida 35-45% xom oqsil, 7-10% gacha fibra tolalari borligi qayd etiladi [Olorunfemi et al., 2006; Hasan and Chakrabarti, 2009; Rojas et al., 2014]. Parabel Inc. (Melbourne, FL) kompaniyasi tomonidan Lemna turlari asosida xom oqsil va almashinmaydigan aminokislotalarini ekstraksiyalashning yangi texnologiyasi asosida LPC (Lemna oqsil konsentrati) ishlab chiqarish amaliyotga joriy etilgan bo'lib, LPC tarkibida 68% ga yaqin xom oqsil saqlashi bilan xarakterlanadi [Rojas et al., 2014].

Ilmiy manbalarda Lemna spp. asosida yillik ishlab chiqarish ko'rsatkichlari ham qayd etib borilmoqda. Jumladan, Tailand-Vetnam hududlarida 60-145 t/ga/yil [Landolt and Kandeler, 1987], Isroilda 36-51 t/ga/yil [Leng et al., 1995], Rossiyada 7-8 t/ga/yil [FAO, 2001], O'zbekistonda 7-15 t/ga/yil [FAO, 2001], Germaniyada 22-34 t/ga/yil [Mkandawire and Dudel, 2005a], Hindistonda 30-70 t/ga/yil [Leng et al., 1995], Misrda  $\approx$ 30 t/ga/yil [Landolt and Kandeler, 1987] va AQSHning turli regionlarida 57-185 t/ga/yil [FAO, 2001] hajmida ishlab chiqarish quvvatiga egaligi qayd etilgan.



Hozirda mazkur ko'rsatkichlar bir necha yuz barovarga oshganligini ko'rish mumkin. Jumladan, O'zbekiston sharoitida ob-havoning qulayligi, quyoshli kunlarning deyarli 308 kunni tashkil etishi, makrofitlarni o'stirishni martdan boshlab, noyabr oyigacha davom ettirish imkoniyati mavjud. SHu boisdan, ilmiy tadqiqotlarimiz asosida O'zbekiston sharoitida 154 t/ga/yil miqdorida ho'l biomassa yoki 27,34 tonna quruq massa olish mumkinligi isbotlangan.

#### MATERIAL VA USULLAR

Shu boisdan, mazkur tadqiqot ishida Lemnaceae turkumiga oid makrofitlardan Lemna minor va Lemna gibba turlarining ho'l biomassa hosil qilishi, quruq massa chiqishi, ularning oqsil hosil qilishi va aminokislotalar tarkibini tahlil qilish deb belgilandi. Makrofit (Lemna minor va Lemna gibba) turlarini o'stirish sharoiti: suvning harorati 20°C. Barcha na'munalarda o'stirish davomiyligi 7 kun. Ozuqa muhiti standart organik muhit. Oqsillarni tozalashda R.Skoups (1985) usulidan foydalanildi. Oqsillarni ajratishda ryaskaning quruq massasi maydalanib, geksan bilan zararsizlantirildi. Ryaskaning har ikkala turidan 1,5 gramm uni olinib, 5 ml suvda, 5ml 5M natriy xlor, 5 ml absolyut metanol va 5 ml 0,2M fosfat buferida (rN-8,0) ketma ketlikda ekstraksiyalandi. Har bir ekstraksiya 20 minutdan amalga oshirildi. Ekstraksiyadan keyin eritmalar 8000 tez/min. Tezlikda 15 daqiqa sentrifugalandi.

Supernatantdagi oqsillar miqdori Louri usulida aniqlandi. Oqsil miqdorini Louri usulida aniqlash uchun standart namuna (albumin) yordamida kalibrovka grafigi tuzildi.

#### NATIJAVA MUXOKAMA

Ma'lumki, har qandan ob'ekt tarkibidan, ya'ni hul biomassadan, quruq biomassa chiqish ko'rsatkichi ishlab chiqarish sharoitida juda muhim ahamiyat kasb etadi. Turli xil ilmiy manbalardan Lemna asosidagi mahsulotlarda ularning quruq massa hosil qilishi 3,5% [Landesman., 2000], 4,9% [Goopy et al., 2003], 5,1% [Rusoff et al., 1980] turli xil keltirilmoqda [FAO, 2001].



Bu esa ularning ho‘l biomassasidan quruq massa olishdagi hisob kitoblar, ular asosidagi mahsulotlar tarkibidagi oqsil miqdoridagi turli xil ko‘rsatkichlar kelib chiqishiga sabab bo‘ladi.

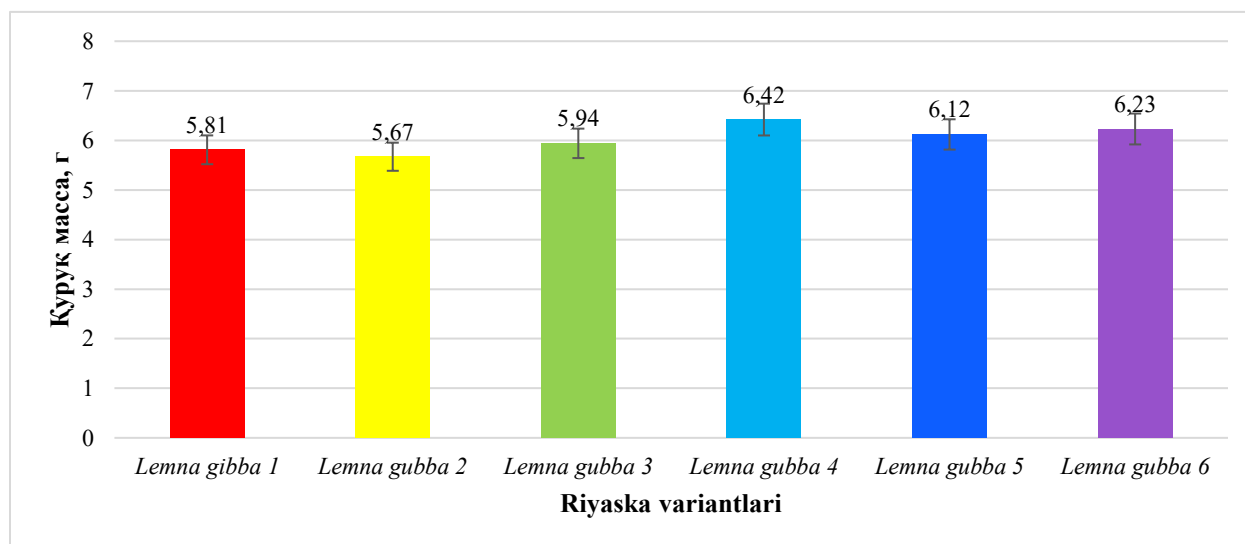
SHu boisdan, Lemnaceae turkumiga oid makrofitlardan Lemna minor va Lemna gibba turlarining ho‘l biomassa hosil qilishi, quruq massa chiqishi, ularning oqsil hosil qilishi va aminokislotalar tarkibini tahlil qilindi.

Olingan natijalarga ko‘ra Lemna minor va Lemna gibba ning ho‘l biomassasidan quruq massa chiqishi turlicha ekanligi qayd etildi (3.4.1-3.4.2 rasmlar). Jumladan, Lemna minor o‘rtacha 5,21% miqdorida quruq massa hosil qilsa, Lemna gibba da bu ko‘rsatkich o‘rtacha 6,03% ni tashkil etishi aniqlandi.

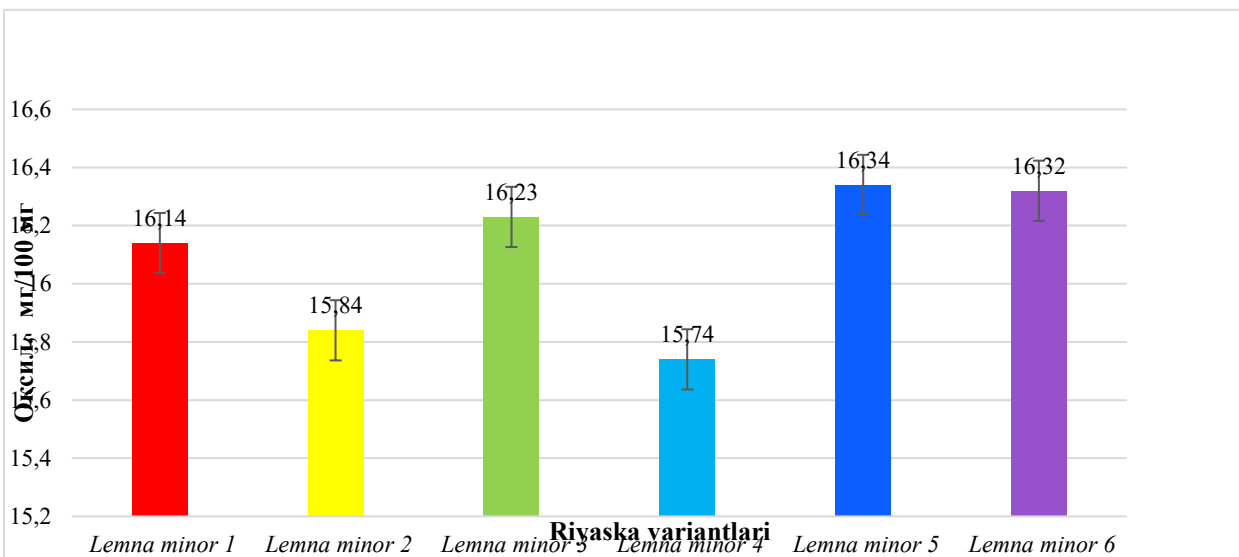
1 m<sup>2</sup> maydonda o‘stirilgan Lemna minor o‘rtacha 1429,83 g, undan quruq modda chiqishi esa 274,53 g, Lemna gibba da bu ko‘rsatkich o‘rtacha 1628,00 g bo‘lib, undan quruq massa chiqishi 268.91 g bo‘lganligi qayd etildi.

Makur quruq massadagi oqsillar miqdori aniqlanganda, Lemna minor o‘rtacha oqsil saqlashi 16,10% oqsil sintez qilishi (3.4.3-rasm), Lemna gibba esa o‘rtacha 15,02% oqsil sintez qilishi qayd etildi (3.4.4-rasm).

3.4.1-rasm. Lemna minor ning nam massasidan quruq massa chiqishi, g/100g.



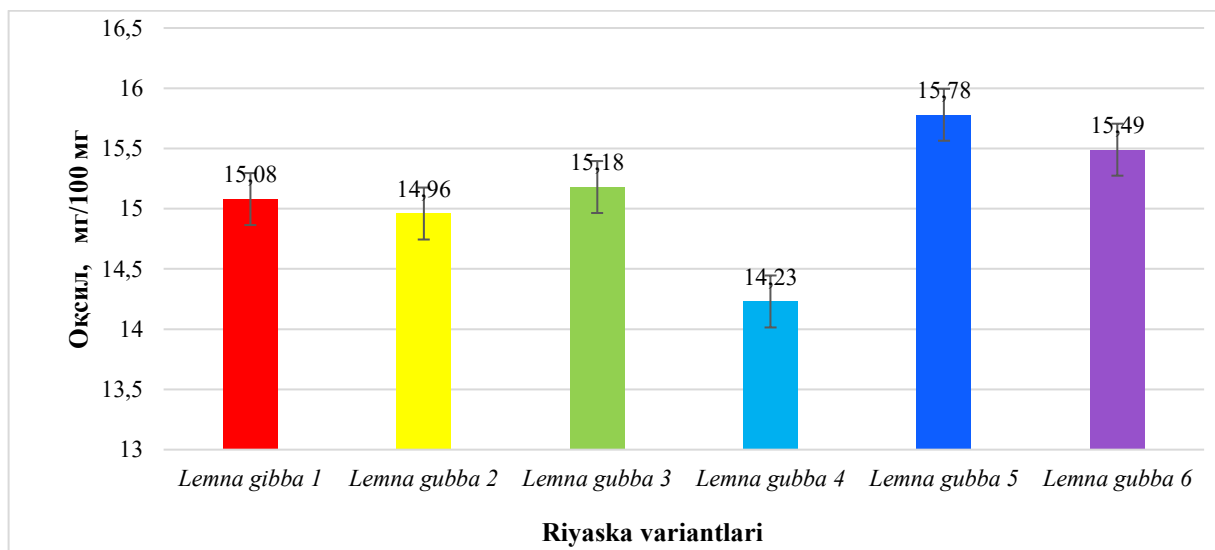
3.4.2-rasm. Lemna gibba ning nam massasidan quruq massa chiqishi, g/100g



3.4.3-rasm. Lemna minor ning oqsil saqlash

Ilmiy manbalarda esa Lemna asosidagi tadqiqotlarda oʻrtacha oqsil saqlashi 16-40% gacha deb eʼtirof etiladi. Bu holatni mazkur turlarning aynan oqsil sinteziga moʻljallangan ozuqa muhiti tarkibida oʻstirilishi va undagi azot, fosfor va kaliy miqdorini boshqarish orqali erishilmoqda deb izohlash mumkin. Ryaskaning qancha oqsil saqlashi, undagi aminokislotalar tarkibi, undan foydalanish istiqbollari belgilab beradi [Maciejewska-Potapczykowa, 1970].

SHu boisdan keyingi tadqiqotlarda, ryaskaning quritilgan biomassasi va undan ajratilgan oqsillarning aminokislotalari tahlili oʻtkazildi.



3.4.4-rasm. Lemna gibba ning oqsil saqlashi

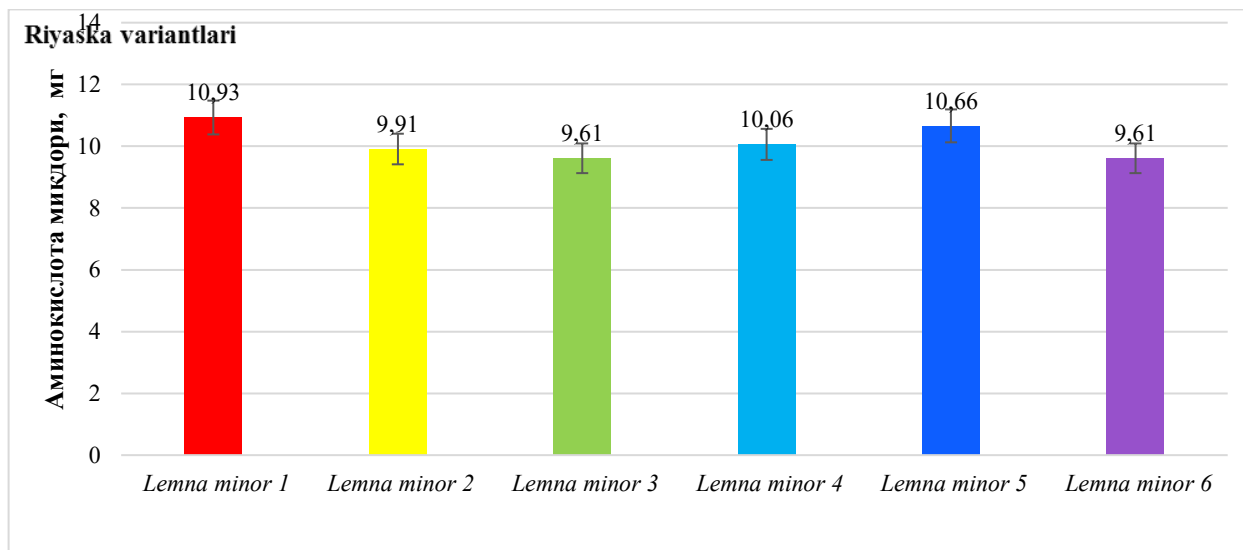


3.4.1-jadvalda Lemna minor ning aminokislotalar tarkibi tahlili keltirilgan. SHuningdek, treoinin, serin, alanin kabi barcha aminokislotalar miqdori toza oqsilda yuqori ko'rsatkichda bo'lishi qayd etildi. Shuning uchun ham ryaskalar asosida farmatsevtik dori va biologik faol qo'shimchalar ishlab chiqarish muhim ahamiyatga egadir.

3.4.2-jadvalda Lemna gibba ning quruq massasi va tozalangan oqsili tarkibidagi aminokislotalar tahlili keltirilgan. Olingan natijalarga ko'ra Lemna gibba ning quruq massasining aminokislotalar tarkibi tahlil qilinganda (mg/100mg), quruq massada 16,71% aminokislotalar ulushi borligini ko'rish mumkin. Quruq massa tarkibidagi umumiy aminokislotalar miqdoriga nisbatan almashinmaydigan aminokislotalar miqdori 6,76% ni tashkil etgan bo'lsa, tozalangan oqsil tarkibidagi almashinmaydigan aminokislotalar miqdori 46,74% ni tashkil etganligi qayd etildi.

Tahlillar natijasida Lemna minor ning quruq massasi tarkibidagi aminokislotalarni to'g'ridan to'g'ri aniqlanganda ularning ulushi o'rtacha 22,73% ini tashkil etishi qayd etildi. Lemna minor ning quruq massasi va tozalangan oqsili tarkibidagi almashinmaydigan aminokislotalar tahlil qilinganda umumiy aminokislotalarning o'rtacha 10,13% ini tashkil etishi, toza oqsildagi almashinmaydigan aminokislotalar miqdori esa o'rtacha 44,06% ni tashkil etishi aniqlandi (3.4.5-rasm).

Tadqiqotlar natijasida Lemna gibba ning quruq massasi tarkibidagi aminokislotalarni to'g'ridan to'g'ri aniqlanganda ularning ulushi o'rtacha 16,71% ini tashkil etishi qayd etildi. Tadqiqotlar davomida Lemna gibba ning quruq massasi va tozalangan oqsili tarkibidagi almashinmaydigan aminokislotalar tahlil qilinganda umumiy aminokislotalarning o'rtacha 6,95% ini tashkil etishi, toza oqsildagi almashinmaydigan aminokislotalar miqdori esa o'rtacha 46,746% ni tashkil etishi aniqlandi (3.4.6-rasm).



3.4.5-rasm. Ryaskaning quruq massasidagi almashinmaydigan aminokislotalari miqdori, mg/100mg

Lemnaceae turkumiga oid makrofitlar iqtisodiyotning turli sohalarida o‘z ahamiyati bilan ajralib turibdi. Jumladan, oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarishda samarali manba, oqova suvlarni va kimyoviy zararlangan suv havzalarini og‘ir metallar va pestitsidlardan tozalashda keng foydalanib kelinmoqda [Mkandawire et al., 2007; Radić et al., 2011, 2014].

Lemnaceae turkumi vakillari asosida sanoat asosida mahsulotlar ishlab chiqarish keng yo‘lga qo‘yilgan bo‘lib, ularning asosiylaridan biri ryaska asosidagi un, yog‘ kislotalariga boy bo‘lgan ingredientlar, parrandalar uchun turli maqsadlarga mo‘ljallangan ozuqa emi qo‘shimchalari, baliqlar uchun oqsilli em ishlab chiqarish etakchilik qilmoqda [Haustein et al., 1994; Bairagi et al., 2002].

## XULOSA

Olingan natijalarni tahlil qilganda Lemna asosida ozuqaviy qiymatli mahsulot tayyorlashda uning toza holda olingan oqsili tarkibidagi aminokislotalar tarkibi, balki ishlab chiqarish sharoitida to‘g‘idan to‘g‘ri qo‘llaniladigan quruq massaning



oqsil saqlashi va uning aminokislotalar tarkibi, eng muhimi almashinmaydigan aminokislotalar tarkibii aniqlash ham muhim ahamiyatga egadir.

Tadqiqotlar davomida ryaskaning quruq massasi tarkibidagi oqsil miqdori va uning aminokislotalarini tahlil qilishda yo‘qotishlar hisobiga aniq ma’lumotlar olish imkoniyati juda kamligi sababli uning ozuqaviy qiymati noto‘g‘ri baholanishi mumkin degan xulosaga kelindi.

SHu boisdan uning haqiqiy ozuqaviy qiymatini aniqlashda aynan quruq massadan ajratilgan toza holdagi oqsil ajratish va mazkur oqsildan aminokislotalar tarkibini tahlil qilish maqsadga muvofiqdir. Bu esa kelgusida ryaska asosida farmatsevtik, oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarishda muhim ahamiyatga egadi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati**

1. Келдибеков С.Э. О флоре и растительности коллекторов Голодной степи // Вторая Всесоюз.конф. по высшим водным и прибрежно-водным растениям: Тез. докл. (Борок, 1988). Борок, 1988. С. 81.

2. Белавская А.П., Распопов И.М. Основные задачи изучения продукции макрофитов // Круговорот вещества и энергии в озёрных водоёмах. – Новосибирск, 1975. – С.99–101

3. Abdinazarov X.X. Farg‘ona vodiysi suv havzalari zooplanktoni: Avtoreferat diss... biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD). – Toshkent, 2018, 110 s.

4. Aqua Feed Market: Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends and Forecast, 2013–2019: Transparency Market Research. URL: <http://www.transparencymarketresearch.com/aqua-feed-market.html>.

Mualliflar haqida ma’lumot:

Parpiyev Avazbek Teshaboy o‘g‘li Andijon davlat universteti Biotexnologiya yo‘nalishi 2-bosqich magistranti Тел: +998914979003; e-mail: [parpiyevavazbek36@mail.ru](mailto:parpiyevavazbek36@mail.ru); <https://orcid.org/0009-0004-0117-6101>



G‘ulomov G‘afurjon Shavkatbek o‘g‘li, b.f.f.d., dotsent. Turon universiteti Andijon filiali Tabiiy, aniq va gumanitar fanlar kafedrası mudiri; Тел:+998937872282; e-mail: gulomovgafur47@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0004-3658-0470>.