

TENEBRIO MOLITOR BIOMASSASINING BAKTERIAL MIKROFLORASI

¹Sayyora S.Salomova., Qarshi davlat universiteti., salomovasayyora2@gmail.com.

²Muhriddin Z.Abdutolibov., Andijon davlat universiteti., m.z.abdutolibov@gmail.com.

³Dilafroz Kh.Kuchkarova., Toshkent arxitektura-qurilish universiteti., dkuchkarova1975@mail.ru.

⁴Feruzakhon A.Abdikholikova., Toshkent davlat agrar universiteti., feruzahoon.1@gmail.com

⁵Malikaxon F.Razikova., Toshkent davlat texnika universiteti., razikova.malikaxon@gmail.com

⁶Nozimaxon M.Ismoilova., Toshkent kimyo-texnologiya instituti., ismailovanona94@gmail.com

⁷Nortoji A.Khujamshukurov., Toshkent kimyo-texnologiya instituti., O'simliklar genetik resurslari ilmiy tadqiqot instituti., nkhujamshukurov@mail.ru

ANNOTATSIYA

Mazkur maqolada *Tenebrio molitor* lichinkalari asosidagi quritilgan biomassadan ajratilgan bakterial florasi haqida ma'lumotlar berilgan. Tadqiqotlar natijasida quritilgan *Tenebrio molitor* lichinkasi biomassasidan *Staphylococcus warneri*, *Staphylococcus succinus*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus firmus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas mosselii*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter asburiae* va *Cronobacter sp.* kabi bakterial izolyatlar ajratib olingan. *Tenebrio molitor* biomassasining mikrobiologik tahlilini o'tkazish, kelgusida mazkur biomassadan iste'mol qiluvchi organizmlarda (insonlar, chorva mollari, parrandalar, baliqlar va h.k.) zararlanishlar kelib chiqishining oldini olishda muhim ilmiy amaliy ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: *Tenebrio molitor*, *Locusta migratoria*, *Zophobas atratus*, *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Cronobacter*, *Lemna minor* L., *Azolla caroliniana* L.

БАКТЕРИАЛЬНАЯ МИКРОФЛОРА БИОМАССЫ ТЕНЕБРИО МОЛИТОР

¹Саломова С.С., Каршинский государственный университет., salomovasayyora2@gmail.com.

²Абдутолибов М.З., Андижанский государственный университет., m.z.abdutolibov@gmail.com.

³Кучкарова Д.Х., Ташкентский архитектурно-строительный университет., dkuchkarova1975@mail.ru.

⁴Абдижаликова Ф.Н., Ташкентский государственный аграрный университет., feruzahoon.1@gmail.com

⁵Разикова М.Ф., Ташкентский государственный технический университет., razikova.malikaxon@gmail.com

⁶Исмоилова Н.М., Ташкентский химико-технологический институт., ismailovanona94@gmail.com

⁷Хужамшукуров Н.А. Ташкентский химико-технологический институт., Научно-исследовательский институт генетических ресурсов растений., nkhujamshukurov@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В этой статье представлены сведения о бактериальной флоре, выделенной из высушенной биомассы на основе личинок *Тенебрио молитор*. В результате исследования бактериальные изоляты, такие как *Стапхилококкус варнери*, *Стапхилококкус суссинус*, *Бациллуc тхурингиенсис*, *Бациллуc фирмуc*, *Бациллуc сереуc*, *Псеудомонаc аеругиноса*, *Серратиа марсесценс*, *Псеудомонаc мосселии*, *Энтеробактер слоасае*, *Энтеробактер асбуриа* и *Срoнобастер сп.* были выделены из высушенной биомассы личинок *Тенебрио молитор*. Проведение микробиологического анализа биомассы *Тенебрио молитор* имеет большое научное и практическое значение для предотвращения в будущем повреждения организмов, потребляющих эту биомассу (человека, домашних скотов, птиц, рыб и др.).

Ключевые слова: *Tenebrio molitor*, *Locusta migratoria*, *Zophobas atratus*, *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Cronobacter*, *Lemna minor* L., *Azolla caroliniana* L.

BACTERIAL MICROFLORA OF BIOMASS TENEBRIO MOLITOR

¹Salomova S.S., Karshi State University., salomovasayyora2@gmail.com.

²Abdutolibov M.Z., Andijan State University., m.z.abdutolibov@gmail.com.

³Kuchkarova D.Kh., Tashkent University of Architecture and Civil Engineering., dkuchkarova1975@mail.ru.

⁴Abdikhalikova F.N., Tashkent State Agrarian University., feruzahoon.1@gmail.com

⁵Razikova M.F., Tashkent State Technical University., razikova.malikaxon@gmail.com

⁶Ismoilova N.M., Tashkent Institute of Chemical Technology., ismailovanona94@gmail.com

⁷Khujamshukurov N.A. Tashkent Institute of Chemical Technology., Research Institute of Plant Genetic Resources., nkhujamshukurov@mail.ru

ANNOTATION

The article presents information about the bacterial flora isolated from dried biomass based on *Tenebrio molitor* larvae. As a result of the study, bacterial isolates such as *Staphylococcus warneri*, *Staphylococcus succinus*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus firmus*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas mosselii*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter asburia* and *Cronobacter sp.* were isolated from the dried biomass of *Tenebrio molitor* larvae. Conducting a microbiological analysis of the biomass of *Tenebrio molitor* is of great scientific and

practical importance to prevent future damage to organisms that consume this biomass (humans, livestock, poultry, fish, etc.).

Keywords: *Tenebrio molitor*, *Locusta migratoria*, *Zophobas atratus*, *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Cronobacter*, *Lemna minor* L., *Azolla caroliniana* L.

KIRISH.

Dunyoda ozuqabop hasharotlarning mikrobiologik florasi bo'yicha juda kam sonli ilmiy manbalar mavjud bo'lib, mikrobiologik florani yanada aniqlashtirish borasidagi ilmiy-tadqiqot ishlari dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Hasharotlarning asosiy mikrobiologik floasida sifatida asosan *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Micrococcus*, *Lactobacillus* va *Acinetobacter* avlodiga mansub bakteriyalar uchrashi qayd etiladi [1; 2; 3; 4].

FAO ning bergan ma'lumtlariga ko'ra hasharotlarda uchraydigan patogen (entomopatogen) bakteriyalar insonlar va hayvonlar uchun bezarar hisoblanadi [5]. Shu boisdan, hasharotlarda uchraydigan bakteriyalardan tashqari, ularni yetishtirish davomida (bino va inshoatlarda tabiiy yoki tasodifan tushadigan, ozuqa mahsulot tarkibidagi tabiiy yoki unga tasodifan tushgan mikroblar va h.k.) va qayta ishlash yoki saqlash jarayonlarida tashqaridan tushadigan mikroflora xavfli bo'lishi mumkin degan nazariya mavjud [6].

Shuningdek, xasharotlarda uchraydigan juda ko'plab patogen mikroblar zararkunanda-xasharotlarga qarshi kurashda keng qo'llanilib, odatda to'rtinchi guruh xavfli mikroblar sinfiga kiritilib, insonlar va issiqqonli hayvonlar uchun xavfsiz hisoblanadi. Jumladan, Janubiy Amerikada GRAS tizimi bo'yicha zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashda qo'llaniladigan hasharot patogenlari odatda bezarar deb hisoblansa, Yevropa Ittifoqi davlatlarida QPS (xavfsizlik prezumpsiyasi klassifikatsiyasi) statusiga ega bo'lsa, ya'ni oziqa yoki ozuqalarga zararkunandalarga qarshi maxsus qo'shilgan bo'lsa insonlar va hayvonlarga bezarar hisoblanadi [7; 8].

Mazkur xavfsizlik guruhlariga kiritilmagan mikroblar yoki ularning metabolitik mahsulotlari bo'ladigan bo'lsa, ularni maxsus sinovlardan o'tkazish va keyingini ist'emoli bo'yicha xulosa chiqarish maqsadga muvofiqdir. Shu boisdan umurtqasizlarda uchraydigan patogenlarning xavfsizligini ta'minlash, kommersializatsiyadan oldin ularni biologik kurash vositasi sifatida ro'yxatga kiritish bilan ajralmas qismi hisoblanadi [9]. Klunder hamkasblari bilan yangi yetishtirilgan hasharotlarda *Tenebrio molitor* va *Brachytrupes* sp.) kulturalarini mikrobiologik tahlil qilib, asosan spora hosil qiluvchi bakteriyalar hamda enterobakteriyalar uchraganligini qayd etgan [11]. Mazkur tadqiqotlarda hasharotlarni oziqlantirishda qo'llaniladigan substratning tarkibi va holati hasharotlar ichagida uchraydigan mikroblar soniga bevosita ta'sir qilishi aniqlangan. Shunga qaramasdan oziqlantirishda qo'llaniladigan substrat va toksonomiya hasharotning ichagidagi bakteriyalar profiliga bog'liq emasligi qayd etilgan [12].

Bundan xulosa chiqarish mumkinki, har bir tayyorlangan yirik partiyadagi hasharotlar biomassasigi individual yondashish maqsadga muvofiqdir. Yuqorida keltirilgan fikrlarga asoslangan holda *Tenebrio molitor* ozuqabop hasharoti lichinkalari asosida tayyorlangan mahsulotlarning yoki ularning quritilgan biomassasining mikrobiologik tahlilini amalga oshirish muhim amaliy ahamiyat kasb etadi. Olingan mikrobiologik tahlil natijalari *Tenebrio molitor* ozuqabop hasharoti asosida tayyorlanadigan oziq-ovqat yoki ozuqa mahsulotlarining biologik xavfsizligini belgilashda muhim ro'l o'ynaydi.

«NAZARIY ASOS» («THEORETICAL BASIS»).

Ilmiy laboratoriyada olib borilayotgan tadqiqotlarning asosiy yo'nalishlaridan biri sifatida ozuqabop hasharotlarni yetishtirish davomida ularning mo'tadil o'sib-rivojlanishi uchun zarur bo'ladigan ozuqa muhiti tarkibini tanlash ishlarini olib borish hisoblanadi. Ilmiy laboratoriyada dotsent D.A.Mirzayeva bilan tomonidan ishlab chiqilgan *Tenebrio molitor* lichinkalarini mo'tadil o'sib-rivojlanishini ta'minlaydigan ozuqa muhiti tarkibi tanlangan bo'lib, mazkur ozuqa muhiti tarkibi 1-jadvalda aks ettirilgan. D.Mirzayeva tomonidan ta'kidlanishicha, 5-LWbA ozuqa muhiti tarkibini yog' manbai bilan boyitishda *Tenebrio molitor* lichinkalari unidan foydalanish, yetishtiriladigan lichinkalarning biomassa tarkibidagi oqsil va yog' miqdorining maksimal darajada bo'lishini ta'minlash imkonini beradi [15].

***Tenebrio molitor* avlodi lichinkalarining hasharot uni saqlagan ozuqa muhitida rivojlanish ko'rsatkichlari**
[16].

Ozuqa muhiti	F ₆ avlodi, lichinkalar soni- 30 tadan	Lichinkalarning o‘rtacha ko‘rsatkichlari					Lichinkalarining o‘rtacha ko‘rsatkichlari		
		Boshlan- g‘ich og‘irligi, mg	Oxirgi og‘irligi, mg	O‘shish tezligi, %	Oqsil, %	Yog‘, %	Oqsil, %	Yog‘, %	Og‘irligi, mg
Qo‘shilgan hasharot uni miqdori - 10%									
5-LWbA	TMO-2	4,16	94,81	93,81	64,50	26,48	64,49	26,73	94,00
5-LWbA	TMO-6	4,08	95,19	94,19	64,47	26,98			
Qo‘shilgan hasharot uni miqdori - 15%									
5-LWbA	TMO-2	4,16	101,33	98,84	64,26	28,56	64,42	28,65	98,89
5-LWbA	TMO-6	4,08	102,46	98,94	64,58	28,75			
Qo‘shilgan hasharot uni miqdori - 20%									
5-LWbA	TMO-2	4,16	101,28	92,22	64,22	28,10	64,23	28,34	101,18
5-LWbA	TMO-6	4,08	101,08	99,50	64,24	28,58			
Qo‘shilgan hasharot uni miqdori - 25%									
5-LWbA	TMO-2	4,16	100,98	99,43	64,03	28,04	64,08	28,33	101,01
5-LWbA	TMO-6	4,08	101,04	99,65	64,13	28,61			

Izoh: 5-LWbA (100 mg): 1-jadval bo'yicha. Ozuqadagi oqsil miqdori-50%; Ozuqa muhiti namligi – 8,2%; Nisbiy namlik -75%; n-5; P_{5,0}= 0,01; diapauza: 8:16. Lichinkalarni maksimal o'stirish davomiyligi 35 kun.

Shu boisdan *Tenebrio molitor* qo'ng'izining o'sib, rivojlanishi va zaruriy faolligini namoyon qilishi uchun mo'tadil ozuqa muhiti tarkibi tanlangan (5-LWbA ozuqa muhiti + 15% hasharot lichinkasi uni (100 mg): *Lemna minor* L. uni – 37,48 mg; Bug'doy kepagi - 9,95 mg; *Azolla caroliniana* L. uni -22,57 mg. Ozuqadagi oqsil miqdori -50%, hamda o'sib, rivojlanish sharoitlari (o'stirish davomiyligi -35 kun, Ozuqa muhiti namligi -8,2%; Nisbiy namlik -75%; fotopauza: 8:16) aniqlanib, ozuqabop hasharotlarni boshqariladigan sharoitda yetishtirish uchun manba sifatida foydalanish tavsiya etilgan [16].

Shu boisdan ilmiy laboratoriyada ozuqa qo'shimchasi sifatida yetishtiriladigan *Tenebrio molitor* lichinkalari uchun boyitilgan maxsus LwbA ozuqa muhitida yetishtirildi. Shuningdek, ko'pgina ilmiy manbalarda *Tenebrio molitor* qo'ng'izi lichinkalarini asosan bug'doy kepagida yetishtirish tavsiya etilgan bo'lib, tadqiqotlar uchun bug'doy kepagi standart ozuqa muhiti hisoblanadi. Shu boisdan tadqiqotlarimiz davomida standart sifatida bug'doy kepagidan foydalanildi hamda bug'doy kepagida 35 kun davomida yetishtirilgan *Tenebrio molitor* lichinkalari biomassani (2-jadval) alohida LwbA-maxsus boyitilgan ozuqa muhitida yopiq insektariya sharoitida 35 kun davomida yetishtirilgan lichinka biomassalarini (4-jadval) bir biriga qiyoslagan holda mikrobiologik tahlillar o'tkazildi.

Tadqiqotlarda Toshkent kimyo-texnologiya instituti, "Biotexnologiya" kafedrasida ilmiy laboratoriyasida *Tenebrio molitor* biomassasi asosida tayyorlangan, turli xil usullar va vaqtlar davomida quritilgan namunaviy ozuqa yemi partiyasidan foydalanildi. Nazorat sifatida *Tenebrio molitor* lichinkalarining quritishgacha bo'lgan lichinkalarining mikrobiologik tahlili ham amalga oshirildi. Barcha tadqiqotlarda an'anaviy mikrobiologik usullardan foydalanildi. Bakterial izolyatlarni klassifikatsiyalashda MALDI-TOF-MS qurilmasida mass-spektrometriya usulidan foydalanilgan holda amalga oshirildi.

Olingan natijalar va ularning muhokamasi. 2-jadvalda keltirilgan ilmiy manbalardan ko'rish mumkinki, *Tenebrio molitor* ozuqabop xasharotining mikrobiologik tahlil natijalari asosida ularning tarkibida *Bacillus* avlodining anthracis turi, *Stenotrophomonas*, *Pantoea* va *Erwinia* avlodiga mansub mikrobiologik ob'ektlar uchrashi qayd etilgan. Bundan tashqari enterokokklar, spora hosil qiluvchi aerob baktriyalar, bijg'ituvchi achitqilar, ichak tayoqchasi kabi bir qancha mikroorganizmlar avlodlari uchrashi ilmiy manbalarda keng yoritilgan [14]. Tadqiqotlarimiz uchun ajratilgan vaqtning juda qisqaligi, ozuqabop xasharotlarning mikrobiologik tahlili juda katta iqtisodiy manba va uzoq vaqt talab qilishini inobatga olgan holda tadqiqotlarimiz yo'nalishini aynan *Tenebrio molitor* lichinkalarining bakterial florasini aniqlashga qaratdik. Olingan natijalarga ko'ra, quyidagi

mikrobiologik izolyatlar ajratib olindi: *Staphylococcus warneri*, *Staphylococcus succinus*, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus firmus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas mosselii*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter asburiae* va *Cronobacter sp.* kabi bakterial izolyatlar ajratib olindi.

Olingan natijalar, 3-jadvalda *Tenebrio molitor* lichinkalarining bug'doy kepagi asosida yetishtirilgan, 35 kunlik lichinkalarining quritilmagan biomassasidan ajratilgan bakteriya izolyatlarining morfologik va biokimyoviy xususiyatlari qayd etilgan. Jumladan, *Tenebrio molitor* lichinkalarining quritishgacha bo'lgan biomassasidan ajratilgan bakteriya izolyatlarini tahlil qilganimizda koloniyalar soni (KOE/ml) bo'yicha *Staphylococcus* avlodiga mansub izolyatlar $1,22 \times 10^5$ dan $2,04 \times 10^5$ gacha hujayra sonini tashkil etishi aniqlandi. Shuningdek, mazkur izolyatlarning G reaksiya xususiyati bo'yicha barchasi ijobiy reaksiya namoyon etganligi qayd etildi. Bundan tashqari izolyatlarning harakatchanligi o'rganilganda *Staphylococcus* avlodiga mansub bakteriyalarning harakatchanligi qayd etilmadi. Izolyatlarni tahlil qilish davomida *Staphylococcus* avlodining *warneri* va *gallinarum* turlari uchraganligi qayd etildi.

Bundan tashqari spora hosil qiluvchi *Bacillus* avlodiga mansub bakteriyalarning *thuringiensis* va *firmus* turlariga mansub izolyatlar ajratib olindi. Tadqiqotlar davomida mazkur avlodga mansub turlarning o'ta hakatchan ekanligi hamda hujayralari shakli tayoqchasimon ekanligi qayd etildi. *Bacillus thuringiensis* turiga mansub izolyatning koloniyalari oq rangni namoyon etsa, *Bacillus firmus* turiga mansub izolyatlarning rangi *thuringiensis* turidan farqli ravishda sutsimon krem rangini namoyon etishi kuzatildi.

3-jadval

Uglerod manba sifatida polistiroidan foydalanilganda *Tenebrio molitor* lichinkalarining mikrobiologik florasi [13].

No	Izolyat raqami	Morfologik tavsifi	Biokimyoviy tavsifi	Molekulyar identifikatsiya
1	1G	Batsilyar morfologik formasiga ega bo'lgan, qirralari to'liqsimon, oq rangli dumaloq shakldagi koloniyalar hosil qiluvchi hujayralardan iborat	Gramm musbat bakteriya laktoza yoki saxarozani fermentatsiyalash orqali gaz hosil qiladi. Indol yoki katalazaga ijobiy, harakatchan.	<i>Bacillus anthracis</i>
2	3G	Batsilyar morfologik formasiga ega bo'lgan, qirralari tekis, oq rangli dumaloq shakldagi koloniyalar hosil qiluvchi hujayralardan iborat.	Grammanfiy bakteriya shakarni gaz hosil qilib fermentatsiyalaydi, sitrat va katalazaga ijobiy, harakatchan.	<i>Stenotrophomonas</i> sp.
3	5G	Batsilyar morfologik formasiga ega bo'lgan, qirralari tekis, sariq rangli dumaloq shakldagi koloniyalar hosil qiluvchi hujayralardan iborat.	Grammanfiy bakteriya, shakarni gaz hosil qilib fermentatsiyalaydi, VP va oksidazaga ijobiy, harakatchan	<i>Stenotrophomonas</i> sp.
4	8G	Batsilyar morfologik formasiga ega bo'lgan, qirralari to'liq va tekis bo'lgan oq rangli dumaloq shakldagi koloniyalar hosil qiluvchi hujayralardan iborat.	Grammusbat bakteriya, glyukoza va saxarozani gaz hosil qilmasdan fermentatsiyalaydi. Katalaza va oksidazaga ijobiy, harakatchan	<i>Bacillus</i> sp.
5	10G	Batsilyar morfologik formasiga ega bo'lgan, qirralari to'liq bo'lgan oq rangli koloniyalar hosil qiluvchi hujayralardan iborat.	Gramm manfiy bakteriya, glyukozani fermentatsiyalamaydi, sitrat va katalazaga ijobiy, harakatchan.	<i>Stenotrophomonas</i> sp.
6	11E	Batsilyar morfologik formasiga ega bo'lgan, qirralari to'liq bo'lgan oq rangli koloniyalar hosil qiluvchi hujayralardan iborat.	Gramm manfiy bakteriya, laktoza va saxarozani gaz hosil qilmay fermentatsiyalaydi. VP, sitrat va katalazaga ijobiy, harakatchan.	<i>Pantoea agglomerans</i>
7	12E	Batsilyar morfologik formasiga ega bo'lgan, qirralari to'liqsimon bo'lgan oq rangli koloniyalar hosil qiluvchi hujayralardan iborat.	Gramm manfiy bakteriya, laktoza va saxarozani gaz hosil qilmay fermentatsiyalaydi, harakatchan.	<i>Erwinia persicina</i>
8	13E	Batsilyar morfologik formasiga ega bo'lgan, qirralari to'liqsimon bo'lgan oq rangli koloniyalar hosil	Gramm musbat bakteriya, glyukoza va saxarozani gaz hosil qilmay fermentatsiyalaydi. Katalazaga musbat,	<i>Bacillus</i> sp.

		qiluvchi hujayralardan iborat.	harakatchan.	
9	14E	Batsilyar morfologik formasiga ega bo'lgan, qirralari to'liqsimon bo'lgan oq rangli koloniyalar hosil qiluvchi hujayralardan iborat.	Gramm musbat bakteriya, glyukoza va saxarozani gaz hosil qilib fermentatsiyalaydi. Katalazaga musbat, harakatchan.	<i>Bacillus anthracis</i>

3-jadval

***Tenebrio molitor* lichinkalarining quritishgacha bo'lgan biomassasidan ajratilgan bakteriya izolyatlarining morfologik va biokimyoviy xususiyatlari**

(bug'doy kepagi asosida yetishtirilgan, 35 kunlik lichinkalar)

№	Namunaviy testlar	<i>Staphylococcus warneri</i>	<i>Staphylococcus gallinarum</i>	<i>Bacillus thuringiensis</i>	<i>Bacillus firmus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
1	Hujayra soni (KOE/ml)	2,04×10 ⁵	1,22×10 ⁵	3,21×10 ⁵	1,12×10 ⁵	3,17×10 ⁵
2	G reaksiya tavsifi	+	+	+	+	+
3	Harakatchanligi	-	-	+	+	+
4	Hujayra shakli	kokksimon	kokksimon	tayoqchasimon	tayoqchasimon	tayoqchasimon
5	Koloniyalar rangi	oq	sariq	oq	sutsimon	sutsimon
6	Spora hosil qilishi	-	-	+	+	+
7	Issiqlikdagi test	-	-	+	+	+
8	KB* ga flyurensiyasi	-	-	-	-	+
9	NaCl chidamligi (6,5%)	+	+	+	+	+
10	NaCl chidamligi (10%)	+	+	-	-	-
11	Oksidaza	-	-	-	-	+
12	Katalaza	+	+	+	+	+
13	Qizil metilda bo'yalishi	-	-	-	-	-
14	Nitratni tiklashi	-	-	+	+	+
15	Arabinozaning kislotasi hosil qilishi	+	+	-	+	+
16	O/F testi	F	F	F	F	O
17	Kraxmalni gidrolizlashi	-	-	+	+	+
18	Sellyulozani gidrolizlashi	-	-	-	-	-
19	Ligninni gidrolizlashi	-	-	+	+	-
20	Allergik (HR) reaksiyasi	-	-	-	++	++

Izoh: + - ijobiy; - - salbiy; *16% NaCl ga chidamli; *Kandelyabrga reaksiyasi: + - kuchsiz reaksiya; ++ - kuchli reaksiya; +++ - juda kuchli reaksiya;

Shuningdek, standart issiqlik ta'siriga *Staphylococcus* avlodiga mansub bakteriyalarning chidamsiz ekanligi, bunga teskari holatda *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus firmus* hamda *Pseudomonas aeruginosa* izolyatlarining chidamli ekanligi qayd etildi. Tadqiqotlar davomida NaCl ning 6,5% li eritmasi ta'siriga 3-jadvalda qayd etilgan barcha izolyatlarning chidamli ekanligi kuzatilgan bo'lsada, NaCl ning 10% li eritmasiga faqatgina *Staphylococcus* avlodining *warneri* hamda *gallinarum* turlari chidamli ekanligi, *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus firmus* hamda *Pseudomonas aeruginosa* izolyatlarining chidamsiz ekanligi qayd etildi.

3-jadvalda aks ettirilgan izolyatlardan *Staphylococcus* avlodining *warneri* hamda *gallinarum* turlari hamda *Bacillus* avlodining *thuringiensis* va *firmus* turlariga mansub izolyatlarning oksidaza faolligi salbiy bo'lgan bo'lsada, *Pseudomonas aeruginosa* izolyati ijobiy faollik namoyon etishi qayd etildi. Shuningdek, katalaza faolligi bo'yicha esa barcha izolyatlar, ya'ni *Staphylococcus* avlodining *warneri* va *gallinarum* turlari hamda *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus firmus* va *Pseudomonas aeruginosa* izolyatlarining barchasi ijobiy natija namoyon etganligi aniqlandi. Kandelyabrga reaksiyasi bo'yicha tadqiqotlarda ham aynan katalaza faolligi bo'yicha qayd etilgan ma'lumotlar takrorlanganligi, ya'ni 3-jadvalda aks ettirilgan izolyatlardan *Staphylococcus* avlodining *warneri* hamda *gallinarum* turlari hamda *Bacillus* avlodining *thuringiensis* va *firmus* turlariga mansub izolyatlarning Kandelyabrga reaksiyasi bo'yicha salbiy faolligi, *Pseudomonas aeruginosa* izolyati Kandelyabrga reaksiyasi bo'yicha ijobiy faollik namoyon etishi o'rganildi. Biokimyoviy tahlillar asosida nitratni tiklash xususiyati bo'yicha *Staphylococcus* avlodining *warneri* hamda *gallinarum*

turlari salbiy reaksiya namoyon etgan bo'lsa, *Bacillus* avlodining *thuringiensis* va *firmus* turlariga mansub izolyatlarning hamda *Pseudomonas aeruginosa* izolyati ijobiy faollik namoyon etganligi aniqlandi.

Arabinozaning kislota hosil qilishi *Staphylococcus* avlodining *warneri* hamda *gallinarum* turlari salbiy reaksiya namoyon etgan bo'lsa, *Bacillus firmus* turiga mansub izolyati hamda *Pseudomonas aeruginosa* izolyati ijobiy faollik namoyon etgan bo'lsa, *Bacillus* avlodining *thuringiensis* turiga mansub izolyatlar salbiy faollik namoyon etganligi kuzatildi.

Kraxmalni gidrolizlashi bo'yicha *Staphylococcus* avlodining *warneri* hamda *gallinarum* turlari salbiy reaksiya namoyon etgan bo'lsa, *Bacillus* avlodining *thuringiensis* va *firmus* turlariga mansub izolyatlarning hamda *Pseudomonas aeruginosa* izolyati ijobiy faollik namoyon etganligi aniqlandi. Sellyulozani gidrolizlash xususiyati bo'yicha esa barcha ajratilgan izolyatlar salbiy faollik nazorat etdi. Bundan tashqari, ligninni gidrolizlash xususiyati bo'yicha ham *Staphylococcus* avlodining *warneri* hamda *gallinarum* turlari hamda *Pseudomonas aeruginosa* izolyati salbiy reaksiya namoyon etgan bo'lsa, *Bacillus* avlodining *thuringiensis* va *firmus* turlariga mansub izolyatlari ijobiy faollik namoyon etganligi kuzatildi. Allegik reaksiyasiga tahlil bo'yicha olingan natijalar, *Staphylococcus* avlodining *warneri* hamda *gallinarum* turlari hamda *Bacillus thuringiensis* turiga mansub izolyatlar salbiy natija namoyon etgan bo'lsa, *Bacillus firmus* avlodining *firmus* turiga mansub izolyatlar hamda *Pseudomonas aeruginosa* turiga mansub izolyat kuchli reaksiya namoyon etganligi qayd etildi.

4-jadvalda *Tenebrio molitor* lichinkalarining 5-LWbA maxsus boyitilgan ozuqa muhitida yetishtirilgan lichinkalarning quritishgacha bo'lgan biomassasidan ajratilgan bakteriya izolyatlarining morfologik va biokimyoviy xususiyatlari aks ettirilgan. Tadqiqotlar davomida standart ozuqa muhitiga nisbatan boyitilgan ozuqa muhiti tarkibida mikrobiota profili bir qadar kengroq ekanligi qayd etildi. Jumladan, *Bacillus cereus*, *Serratia marcescens*, *Staphylococcus succinus*, *Bacillus thuringiensis*, *Pseudomonas mosselii*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter asburiae*, *Cronobacter* sp. avlodi bakteriyalari uchrashi aniqlandi. Standart ozuqa muhitida esa *Staphylococcus* avlodining *warneri* va *gallinarum* turlari, *Bacillus thuringiensis* va *Bacillus firmus* turlari hamda *Pseudomonas aeruginosa* turlari uchragan bo'lsa, 5-LWbA maxsus boyitilgan ozuqa muhitida yetishtirilgan lichinkalar biomassasida standart ozuqa muhitida uchramagan *Bacillus cereus*, *Serratia marcescens*, *Enterobacter* avlodining *cloacae* va *asburiae* turlari hamda *Cronobacter* avlodiga mansub bakteriyalar uchraganligi qayd etildi.

4-jadval

***Tenebrio molitor* lichinkalarining quritishgacha bo'lgan biomassasidan ajratilgan bakteriya izolyatlarining morfologik va biokimyoviy xususiyatlari**

(5-LWbA maxsus boyitilgan ozuqa substrati asosida yetishtirilgan, 35 kunlik lichinkalar)

No	Namunaviy testlar	<i>Bacillus cereus</i>	<i>Serratia marcescens</i>	<i>Staphylococcus succinus</i>	<i>Bacillus thuringiensis</i>	<i>Pseudomonas mosselii</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	<i>Enterobacter asburiae</i>	<i>Cronobacter</i> sp.
1	Hujayra soni (KOE/ml)	2,12×10 ⁵	2,12×10 ⁵	2,8×10 ⁵	1,92×10 ⁵	1,6×10 ⁵	2,31×10 ⁵	1,67×10 ⁵	0,3×10 ⁵
2	Gramm reaksiyasi	+	-	+	+	-	-	-	-
3	Harakatchanligi	+	+	-	+	+	+	+	+
4	Hujayra shakli	Tayoqc ha simon	Tayoqc ha simon	Kokk simon	Tayoqc ha simon	Tayoqc ha simon	Tayoqc ha simon	Tayoqc ha simon	Tayoqc ha simon
5	Koloniylar rangi	Oq	Oq	Oq yoki sariq	Oq	Sariq	Oq	Oq yoki sariq	Sariq
6	Spora hosil qilishi	+	-	-	+	-	-	-	-
7	Issiqlikdagi test	+	-	-	+	-	-	-	-
8	KB* ga flyurensiyasi	-	-	-	-	+	-	-	-
9	NaCl chidamligi (6,5%)	+	+	+	+	+	+	+	+
10	NaCl chidamligi (10%)	-	-	+	-	-	-	-	-
11	Oksidaza	-	-	-	-	+	-	-	-
12	Katalaza	+	+	+	+	+	+	+	+
13	Qizil metilda bo'yalishi	-	-	-	-	+	-	+	-

14	Nitratni tiklashi	+	+	+	+	-	+	+	+
15	Arabinozaning kislota hosil qilishi	-	-	-	-	-	+	+	+
16	O/F testi	F	F	O	F	O	F	F	F
17	Sitratni o'zlashtirishi	+	+	-	+	-	+	+	-
18	Kraxmalni gidrolizlashi	-	-	-	+	-	-	-	+
19	Sellyulozani gidrolizlashi	-	+	-	-	-	-	-	-
20	Ligninni gidrolizlashi	+	+	V	+	+	-	-	-
21	Allergik (HR) reaksiyasi	+	++	+	-	-	-	++	-

Izoh: + - ijobiy; - - salbiy; *16% NaCl ga chidamli; *Kandelyabrga reaksiyasi: + - kuchsiz reaksiya; ++ - kuchli reaksiya; +++- juda kuchli reaksiya;

Olingan natijalarni ilmiy manbalar bilan taqqoslaganda, haqiqatdan ham ozuqabop hasharotlarning biomassasida mikroorganizmlar uchrash dinamikasi, uning yashash tarziga, oziqlanish tipiga va ozuqa mahsulotlari tarkibidagi mikrobiotaga bog'liq ekanligi qayd etilgan [Yan et al., 2023].

Tadqiqotlarimiz davomida standart ozuqa muhiti va boyitilgan ozuqa muhitida turli xildagi mikrobiota uchraganligini ozuqa muhitlarining o'zining mikroorganizmlar avlodlarini keng miqyosda saqlashi bilan izohlash mumkin. Bizning fikrimizga ko'ra, 5-LWbA maxsus boyitilgan ozuqa muhiti tarkibiga kiruvchi kichik ryaska, azolla va quritilgan *Tenebrio molitor* lichinkasining qo'shilgan biomassasi tarkibidagi mikroorganizmlar ham tadqiqot ob'ektning ya'ni boyitilgan ozuqada yetishtirilgan lichinkalar organizmiga oziqlanish orqali o'tgan bo'lishi mumkin degan xulosaga kelindi. 4-jadvalda keltirilgan ma'lumotlarni tahlil qilganimizda izolyatlarning turli xil darajada uchraganligi, jumladan *Enterobacter avlodiga mansub bakteriya turlari* $1,67 \times 10^5$ tadan $2,31 \times 10^5$ gacha uchraganligi qayd etildi. Bunda, *Pseudomonas mosselii* va *Bacillus thuringiensis* bakteriya turlari $1,6 \times 10^5$ dan $1,92 \times 10^5$ gacha uchraganligi, *Bacillus cereus*, *Serratia marcescens* va *Staphylococcus succinus* bakteriya tularining uchrash miqdorlarida keskin farqlar kuzatilmagan bo'lsada, eng kam miqdordagi izolyat hujayralari *Cronobacter sp.* ($0,3 \times 10^5$) ekanligi qayd etildi.

Shuningdek, izolyatlarning harakatchanligi kuzatilganda *Bacillus cereus* *Serratia marcescens*, *Bacillus thuringiensis*, *Pseudomonas mosselii*, *Enterobacter cloacae* va *Enterobacter asburiae* izolyatlarining hujayralari o'ta harakatchanligi ammo, *Staphylococcus succinus* izolyati hujayralari harakatsiz ekanligi qayd etildi. Bundan tashqari, Gramm bo'yalishi bo'yicha *Bacillus cereus*, *Staphylococcus succinus* va *Bacillus thuringiensis* izolyatlari qayd etilgan bo'lsa, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas mosselii*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter asburiae* va *Cronobacter sp.* izolyatlarining musbat faollik namoyon etganligi kuzatildi.

O'rganilgan izolyatlarning *Serratia marcescens* avlodi bakteriyalaridan tashqari barchasining hujayralari tayoqchasimon ko'rinishga ega ekanligi qayd etildi. *Serratia marcescens* avlodi bakteriyalarining hujayrasi tayoqchasimon ko'rinishni namoyon etdi.

Staphylococcus succinus va *Enterobacter asburiae* izolyatlari oq yoki sariq rangdagi koloniyalar hosil qilishi, *Pseudomonas mosselii* va *Cronobacter sp.* izolyatlari esa sariq rangdagi koloniya hosil qilishi o'rganildi. Qolgan barcha izolyatlarning koloniyalari oq rangda jilolanishi aniqlandi. Bu erda qiziqarli tomoni *Enterobacter* bakteriya avlodining *asburiae* turlari koloniyalari oq yoki sariq rang namoyon qilsa, *Enterobacter cloacae* turiga mansub izolyatlarning koloniyasi faqatgina oq rangni namoyon etganligidir. Izolyatlarning spora hosil qilishi kuzatilganda faqatgina batsilluslar avlodiga mansub *Bacillus cereus* va *Bacillus thuringiensis* izolyatlarining spora hosil qilishi, boshqa izolyatlarda sporalari hisol bo'lmasligi qayd etildi. Tadqiqotlarda kuzatilgan mazkur holat mikrobiologik nazariyalarga mos kelishi bilan xarakterlanadi.

Ishning maqsadi sifatida Toshkent kimyo-texnologiya instituti, "Biotexnologiya" kafedrasida ilmiy laboratoriyasida yetishtirilgan *Tenebrio molitor* ozuqabop hasharoti lichinkalari biomassasining mikrobiologik tahlilini amalga oshirish deb belgilandi.

NATIJALAR VA MUNOZARA (Article Body).

Ilmiy manbalardan ma'lumki, *Tenebrio molitor* biomassasining (lichinkalari, qo'ng'iz yoki g'umbaklari) asosiy mikrobiologik xavfsizligini baholashda ikkita asosiy holatni hisobga olish zarur.

Birinchisi -hasharotning hayot tarziga mos ravishda hasharot organizmida doimiy birgalikda yashaydigan mikroorganizmlar.

Ikkinchisi - *Tenebrio molitor* biomassasini yetishtirish, saqlash va qayta ishlash jarayonida tashqi omillar ta'sirida tushadigan mikroorganizmlar.

Shuningdek, mikroorganizmlar ozuqabop hasharotlar organizmining qaeerlarida uchrashi ham ularning yashash tarzi, oziqlanish tiplari va yashash iqlim sharoitlariga mos ravishda shakllanadi. Jumladan, uchib yurib oziqlanadigan hasharotlarda asosan oyoqlarining tuklarida juda ko'plab mikroblarni saqlasa, uchmaydigan va asosan ozuqa muhitining ustida yurib oziqlanadigan hasharotlarning butun tanasi bo'ylab mikroorganizmlar uchrashi mumkin. Bundan tashqari hasharotlarning yoki ularning lichinkalarining mikroorganizmlarni saqlashi ularning oziqlanish tipiga va oziqa mahsulotining turiga, ya'ni ularning qay holatda ekanligiga bog'liq bo'ladi. Ba'zi ozuqa mahsulotlari bijg'igan mahsulotlar bo'lsa ularda asosan bijg'ituvchi mikroorganizmlar soni nisbatan yuqori bo'ladi.

Ozuqabop hasharotlarda uchraydigan mikroblarning ta'sirini ikki xil baholash mumkin: birinchisi – hasharotning organizmida yashaydigan va hasharot uchun zararsiz bo'lgan mikroblar; ikkinchisi – hasharot organizmida uchraydigan va hasharotning fiziologiyasi, biokimyosi yoki morfobiologik ko'rsatkichlariga salbiy ta'sir ko'rsatadigan mikroblar.

Ozuqabop hasharotlarda uchraydigan mikroblarning ta'sirini aniqlashda muhim bo'lgan jihatlar soni ularning oziq-ovqat yoki ozuqa mahsuloti sifatida qo'llanilishiga bog'liq holda oshib boradi.

Bu guruhga mansub mikroblarni ham ikki guruhga bo'lish mumkin:

birinchisi hasharot biomassasida uchraydigan mikroblar, ular qayta ishlash jarayonida nobud bo'ladi hamda insonga yoki parranda, baliq yoki chorva mollariga zararsiz bo'lgan mikroblar majmuasi;

ikkinchisi hasharot massasida uchraydigan, biomassani qayta ishlash davomida nobud bo'lmaydigan mikroblar majmuasi, bunday mikroblar issiqlikka chidamli bo'lgan spora hosil qiluvchi mikroorganizmlar bo'lishi mumkin. Bundan mikroblar qayta ishlangan hasharot biomassasida saqlanib qoladi va kelgusida iste'mol qiluvchi organizmida to'plangan konsentratsiyasiga bog'liq holda ma'lum bir toksik belgilarni keltirib chiqarishi mumkin.

Belgiyalik va Niderlandiyalik olimlar tomonidan ozuqabop xasharotlarni oziq-ovqat mahsulotlari sifatida yetishtirish davomida riskni baholash bo'yicha risklar to'plamini ishlab chiqishdi. FASFC – Belgiya oziq-ovqat zanjiri xavfsizligi davlat agentligi hisobotiga ko'ra oziq-ovqat sifatida qo'llash uchun maxsus yetishtirilgan hasharotlarning mikrobiologik holatlari keltirilgan bo'lib, bunda sariq un qo'ng'izi (*Tenebrio molitor*), chigirtkalar (*Locusta migratoria*) va *Zophobas atratus* qurtlarida yuqori ko'rsatkichda ya'ni 10^7 KOE/g miqdorida umumiy anaerob bakteriyalar va *Enterobacteriaceae* bakteriyalari uchraganligi qayd etilgan [10]. *Bombyx mori* (*Bombycidae*) pilla qurti lichinkalarida esa *Enterobacteriaceae* 10 KOE/g miqdorida ya'ni juda kam miqdorda uchraganligi aniqlangan. Shuningdek, belgiyaliklar tadqiqotlarida sariq un qo'ng'izi va chigirtkalarning muzlatib quritilgan namunalari esa yuqoridagilar kabi anaerob bakteriyalar yuqori ko'rsatkichni (10^7 - 10^9 KOE/g), aerob bakteriyalar sporalari esa juda kam ko'rsatkich (10^4 KOE/g) namoyon etganligi qayd etilgan [10].

Kolumbiyaning Javeriana universitetidan Pena-Pascagaza hamkasblari bilan *Tenebrio molitor* lichinkalarining mikrobiologik tahlilini eng zamonaviy usullar yordamida, ya'ni 16S rRNA asosida sekvinirlash orqali quyidagi jadvalda keltirilgan holda mikroflora uchrashi mumkinligini qayd etishgan [13]. Ular tomonidan keltirilgan mikrobiologik tahlil natijalari aynan sariq un qo'ng'izining uglerodning yagona manbai sifatida polistiroldan foydalanilganda vujudga kelganligini alohida ta'kidlab o'tishgan.

XULOSA.

Ilmiy manbalar va mikrobiologik nazariy qonuniyatlar asosida ta'kidlash mumkinki, ozuqabop hasharot organizmida uchrovchi asosiy mikrobiologik assotsiatsiyalar, ya'ni bakteriyalar, zamburug'lar, viruslar to'plamlari mazkur hasharotning oziqlanish tipidagi zaruriy biokimyoviy jarayonlarni amalga oshirishda, jumladan, ovqat hazm bo'lish jarayonlarida bevosita ishtirok etishi mumkinligi ahamiyatlidir. Shuningdek, e'tiborga olinishi lozim bo'lgan jihatlardan biri bu ozuqabop hasharotlar organizmida uchraydigan mikroorganizmlarning patogen yoki shartli patogen organizmlar guruhiga kirishi yoki kirmasligini bilish juda zarurdir. Shu boisdan *Tenebrio molitor* biomassasining mikrobiologik tahlilini o'tkazish, kelgusida mazkur biomassadan iste'mol qiluvchi

organizmlarda (insonlar, chorva mollari, parrandalar, baliqlar va h.k.) zararlanishlar kelib chiqishining oldini olishda muhim ilmiy amaliy ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Agabou A and Alloui N, 2010. Importance of *Alphitobius diaperinus* (Panzer) as a reservoir for pathogenic bacteria in Algerian broiler houses. *Veterinary World*, 3, 71–73.
2. Amadi EN, Ogbalu OK, Barimalaa IS and Pius M, 2005. Microbiology and nutritional composition of an edible larva (*Bunaea alcinoe* Stoll) of the Niger Delta. *Journal of Food Safety*, 25, 193–197.
3. Braide W, Oranusi S, Udegbumam LI, Oguoma O, Akobundu C and Nwaoguikpe RN, 2011. Microbiological quality of an edible caterpillar of an emperor moth, *Bunaea alcinoe*. *Journal of Ecology and the Natural Environment*, 3, 176–180.
4. Giaccone V, 2005. Hygiene and health features of mini livestock, in: Paoletti MG (ed.). *Ecological implications of minilivestock: role of rodents, frogs, snails and insects for sustainable development*. Science Publisher, 579–598.
5. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2013. *Edible insects. Future prospects for food and feed security*. van Huis A, van Itterbeeck J, Klunder H, Mertens E, Halloran A, Muir G and Vantomme P. Rome, 2013. Available at: <http://www.fao.org/docrep/018/i3253e/i3253e00.htm>
6. ANSES (French Agency for Food, Environmental and Occupational Health and Safety), 2015. Opinion on the use of insects as food and feed and the review of scientific knowledge on the health risks related to the consumption of insects. Available at: <https://www.anses.fr/en/documents/BIORISK2014sa0153EN.pdf>
7. Sundh I, Vilcks A and Goettel MS, 2012. *Beneficial microorganisms in agriculture, food and the environment: safety assessment and regulation*. CABI, Oxfordshire, UK, pp. 360.
8. Leuschner RGK, Robinson TP, Hugas M, Cocconcelli PS, Richard-Forget F, Klein G, Licht TR, Nguyen-The C, Querol A, Richardson M, Suarez JE, Thrane U, Vlak JM and von Wright A. 2010. Qualified presumption of safety (QPS): a generic risk assessment approach for biological agents notified to the European Food Safety Authority (EFSA). *Trends in Food Science and Technology*, 21, 425–435.
9. Eilenberg J, Vlak JM, Nielsen-LeRoux C, Cappellozza S and Jensen AB, 2015. Diseases in insects produced for food and feed. *Journal of Insects as Food and Feed*, 1, 87–102.
10. FASFC (Belgian Scientific Committee of the Federal Agency for the Safety of the Food Chain), 2014. Food safety aspects of insects intended for human consumption. Common advice of the Belgian Scientific Committee of the Federal Agency for the Safety of the Food Chain (FASFC) and of the Superior Health Council (SHC). Available at: http://www.favv-afsca.fgov.be/scientificcommittee/advice/_documents/ADVICE14-2014_ENG_DOSSIER2014-04.pdf.
11. Klunder HC, Wolkers-Rooijackers J, Korpela JM and Nout MJR, 2012. Microbiological aspects of processing and storage of edible insects. *Food Control*, 26, 628–631.
12. Colman DR, Toolson EC and Takacs-Vesbach CD, 2012. Do diet and taxonomy influence insect gut bacterial communities? *Molecular Ecology*, 21, 5124–37.
13. Peña-Pascagaza PM, López-Ramírez NA, Ballen-Segura MA. *Tenebrio molitor* and its gut bacteria growth in polystyrene (PS) presence as the sole source carbon, *Universitas Scientiarum*, 25 (1): 37-53, 2020. doi:10.11144/Javeriana.SC25-1.tmai
14. Yan, X.; Laurent, S.; Hue, I.; Cabon, S.; Grua-Priol, J.; Jury, V.; Federighi, M.; Boué, G. Quality of *Tenebrio molitor* Powders: Effects of Four Processes on Microbiological Quality and Physicochemical Factors. *Foods* 2023, 12, 572. <https://doi.org/10.3390/foods12030572>
15. Mirzayeva D.A., Soxibov B.O., Azimov Sh.Sh., Kuchkarova D.Kh. Dependence of Synthesis of Protein of Edible Insects from the Nutrient Environment. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 2020. 9(5):3366-3377.
16. Xo'jamshukurov N.A., Mirzayeva D.A. Ozuqabop hasharotlar uchun ozuqa muhiti tanlash. O'zMU xabarlari. 2020. №3/1. 75-79b.

