



БИОЛОГИЯ

УДК [591.53:599.735.53](574.1/2-925.22)

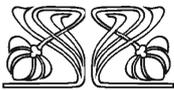
ПИТАНИЕ САЙГАКОВ (*SAIGA TATARICA* L.) НА РАЗНЫХ ТИПАХ ПАСТБИЩ ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Е. С. Беляева¹, К. О. Ларионов², А. В. Беляченко¹

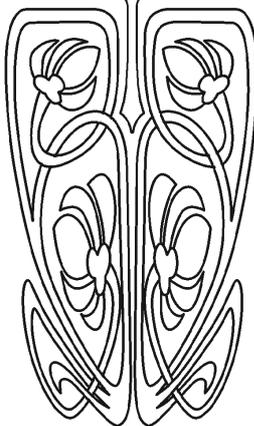
¹Саратовский государственный университет

E-mail: katerina9102@mail.ru

²Институт проблем экологии и эволюции им. Н. А. Северцова РАН, Саратов



НАУЧНЫЙ
ОТДЕЛ



Изучено питание сайгаков в Прикаспийской низменности в июне 2011 г. Микростологическим кутикулярно-копрологическим анализом непереваренных остатков корма выявили видовые и количественные различия в рационе животных на двух типах пастбищ. Анализ состава кормов и их переваримости позволил выявить оптимальные местообитания для сайгаков.

Ключевые слова: сайгак, рацион, переваримость.

Saiga Diet (*Saiga Tatarica* L.) on Different Types of Pastures Caspian Lowlands

E. S. Belyaeva, K. O. Larionov, A. V. Belyachenko

Studied the power of saiga in the Caspian lowland in June 2011. Mikrogistologicheskyy cuticular-scotological analysis of undigested food residues revealed a specific and quantitative differences in the diet of animals on two types of pasture. Analysis of feeds and their digestibility revealed optimal habitat for the saiga.

Key words: saiga, diet, digestibility.

Среди факторов среды, оказывающих важное влияние на структуру и динамику популяций, одним из главных оказывается кормовой, который для растительноядных млекопитающих целиком определяется характером растительности. Однако важно знать не только состав поедаемых кормов, но также их количество и качество, поскольку не вся растительность способна обеспечить достаточное количество питательных веществ (белков, углеводов, жиров, минеральных веществ). Эта особенность отражается на состоянии животных, их упитанности, плодовитости и в итоге на численности [1]. Актуальность этой проблемы становится очевидной, когда исследования касаются редких и находящихся на грани исчезновения видов. В качестве объекта нашего исследования был выбран сайгак, который включен в перечень Приложения II Конвенции по сохранению мигрирующих видов диких животных [2] как вид, нуждающийся в строгой охране. Это животное с неопределенными и непостоянными границами распространения. Для правильной оценки пригодности тех или иных местообитаний для сайгака, а также прогноза изменений его распространения и численности необходимы данные об отношении вида к конкретным типам растительности.

В связи с этим необходимо определить рацион животных. Состав питания растительноядных млекопитающих возможно изучить с помощью ряда традиционных методов: прямое наблюдение за пастьбой,



анализ содержимого желудков и экскрементов, однако все эти методы имеют ряд недостатков. Так, прямое наблюдение обычно проводится на ограниченной территории определенного фитоценоза, анализ содержимого желудков требует забоя животного, что во многих случаях недопустимо. Целью настоящей работы является определение состава кормов сайгаков и отношение животных к разным типам растительности.

Материал и методы

В своей работе мы применяли метод микрогистологического кутикулярно-копрологического анализа (МККА) непереваренных остатков [3–7]. Примененный анализ основан на устойчивости кутикулярной пленки эпидермиса растений к воздействию неорганических кислот и пищеварительных ферментов и сохранению ею видоспецифических характеристик после прохождения через желудочно-кишечный тракт животного [7]. Соотношение видов растений в потребленном корме оценивали под микроскопом путем подсчета идентифицированных фрагментов кутикулы.

Исследуемые образцы экскрементов были собраны сотрудниками Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН на участках озерной котловины (оз. Арал-сор) и межозерной водораздельной равнины (Западный Казахстан) Прикаспийской низменности в июне 2011 г. Камеральная обработка первичного материала проводилась в лаборатории кафедры микробиологии и физиологии растений Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского в июле 2011 г.

Для определения кутикулярных остатков в экскрементах необходима предварительно подготовленная коллекция эталонных фрагментов кутикулы растений, имеющих на исследуемых участках пастбищ. Образцы для подготовки препаратов эталонов необходимо брать из разных частей растения: листьев, стебля, цветков и семян [8]. Приготовление эталонов проводили по методике, описанной С. Б. Розенфельдом [6]. Полученный набор эталонных препаратов разных видов и частей растений исследовали под микроскопом и заносили в компьютерную базу данных.

Для установления видового состава кормов необходима предварительная подготовка непереваренных остатков [8]. Полученные временные препараты анализировали под бинокулярным микроскопом МБИ-1 и фотографировали с помощью малогабаритной цветной видеонасадки DCM-510, подключенной к компьютеру. По числу идентифицированных фрагментов каждого вида

растений устанавливали процент его участия в рационе от суммы всех обнаруженных остатков (табл. 1).

Таблица 1

Объем материала и примененный метод

| | |
|--|----------|
| Коллекция эталонов растений | |
| Образцы растений | 27 видов |
| Микрофотографии эталонных препаратов | 1650 шт. |
| Коллекция проб экскрементов | |
| Микрогистологический кутикулярно-копрологический анализ проб | 900 шт. |

Кутикулярный анализ дает возможность провести точное определение видового набора кормов животных, а также выяснить доли участия различных морфологических частей растения в диете животного. Отличительной особенностью примененного метода является возможность получения данных о потребленных животным растениях без непосредственного контакта с ним.

Важнейшим показателем питательной ценности корма является переваримость, которая изменяется в зависимости от особенностей рациона. Известно, что это свойство корма тем ниже, чем выше в нем содержание клетчатки [9]. Переваримость кормов определяли по соотношению в потребленном корме и экскрементах инертных веществ (индикаторов переваримости) [1, 10]. Индикатор переваримости – сумма растворимого и органогенного кремния, содержащегося в тканях растений и экскрементах. Средневзвешенное содержание кремния в потребленном корме рассчитывали с учетом доли поедаемых видов растений и концентрации кремния в каждом из них.

Переваримость (D , %) сухого вещества корма рассчитывали по формуле

$$D = (1 - v/f) \times 100,$$

где v – средневзвешенное содержание (%) кремния в рационе, f – содержание (%) кремния в экскрементах сайгаков [10].

Результаты исследований и их обсуждение

Первое изученное пастбище расположено на Арал-сорской озерно-солончаковой депрессии, расположенной к востоку от Эльтонско-Боткульского района. На юге депрессия ограничена узкой приподнятой (до 20 м абсолютной высоты) полосой супесчаной равнины, переходящей в массив Волго-Уральских песков. Арал-сорское понижение площадью 10 619 км² является ранчетвертичным или позднеплиоценовым тектоническим опусканием, заполненным песчано-супесчаными морскими ранне- и позднехвалынскими отло-



жениями. Котловины заняты солеными полупересыхающими озерами с террасированными берегами. В целом район характеризуется безводностью [11]. Растительный покров отличается большим разнообразием, включающим степные злаковые ассоциации по опресненным низинам или буграм и пустынные полынно-солянковые сообщества вокруг солончаковых и сорных депрессий [12].

Второе пастбище расположено в северо-западной части Западного Казахстана. Исследуемая территория представляет собой тяжелоуглинистую равнину с трехчленным комплексным почвенно-растительным покровом, большая часть которой приурочена к микроповышениям рельефа и занята солончаковыми солонцами (50% территории) с пустынными растительными ассоциациями. Остальная площадь представляет собой локальные микропонижения (микротапины) с незасоленными лугово-каштановыми почвами (25%), на которых развиты степные разнотравно-злаковые сообщества и переходные участки (микросклоны) с солонцеватыми светло-каштановыми почвами (25%) и с произрастающими здесь полупустынными ромашниково-типчачковыми растительными сообществами [13].

Преобладающими растениями в разнотравно-злаковом комплексе растительности (в микропонижениях) во время исследования, по нашим данным, являются шалфей дубравный (*Salvia nemorosa*), люцерна серповидная (*Medicago falcata*), житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum*), овсяница валлиская (*Festuca valesiaca*), мятлик луковичный (*Poa bulbosa*). Другие растения: овсяница *sp.*, полыни (*Artemisia spp.*), прутняк стелющийся (*Kochia prostrata*), тонконог гребенчатый (*Koeleria cristata*), лапчатка серебристая (*Potentilla argentea*), кермек сарептский (*Limonium sareptanum*) представлены в меньшем количестве. Зеленая фитомасса достаточно велика и на момент исследования на трех учетных площадках составила 214,8 г/м² сухого веса.

Среди растений полупустынной группировки, приуроченной к микроповышениям, преобладают виды, имеющие длительный период вегетации: разные виды полыней, прутняк стелющийся, кермек сарептский, мятлик луковичный. Другие виды растений: грудница волосистая (*Galatella villosa*), пижма тысячелистниковая (*Tanacetum achilleifolium*), острец (*Leitmus sp.*) представлены в значительно меньшем количестве. Зеленая фитомасса равна 82,7 г/м² (сухой вес). В целом фитомасса на данном участке сложена несколькими преобладающими

видами растений. На момент исследования это – мятлик луковичный, житняк гребенчатый, прутняк стелющийся, полынь *sp.*

Проведенный МККА показал, что в состав кормов сайгаков входят определенные наборы растений. Рационы животных на исследуемых пастбищах отличаются не только по видовому составу, но также по долям участия отдельных видов растений в питании. По результатам камеральной обработки первичных данных была составлена табл. 2.

Преобладающими в составе рациона сайгаков на момент исследования являются двудольные растения, как правило, полукустарнички пустынных ассоциаций: прутняк стелющийся, солянка (*Salsola sp.*), петросимония (*Petrosimonia sp.*), полыни *spp.* Они были встречены у 100% особей; мятлик луковичный и люцерна серповидная – у 88,9% особей, дескурайния Софии (*Descurainia sophia*), бассия очитковидная (*Bassia sedoides*), спирея (*Spiraea sp.*), острец *sp.* – у 66,7% особей, житняк пустынный (*Agropyron desertorum*) и анабазис безлистный (*Anabasis aphylla*) – у 55,6% особей. Эти растения являются основой питания животных. Оставшуюся часть рациона составляют растения, характерные для данного комплекса растительности в определенном местообитании. Так, в состав кормов на участке озерной котловины входят рогач песчаный (*Ceratocarpus arenarius*), лебеда (*Atriplex sp.*), которые не были нами встречены более ни на одном из исследуемых пастбищ. В свою очередь, рацион на участке озерной котловины исключает виды растений, присутствующие в составе кормов сайгаков на территории межозерной водораздельной равнины. Эти растения представлены лапчаткой (*Potentilla sp.*), незабудкой (*Meosotis sp.*), лисохвостом (*Alopecurus sp.*).

Одни и те же виды растений играют неодинаковую роль в рационе животных на разных пастбищах, что можно объяснить доминированием в фитоценозах разных видов растений. Так, на территории межозерной водораздельной равнины в питании доминируют полынь *sp.* (15,9%), мятлик луковичный (13,9%), солянка *sp.* (11,1%), прутняк стелющийся (8,3%). На территориях, расположенных в озерных котловинах, основу рациона составляют бассия очитковидная (19,4%), прутняк стелющийся (16,1%), солянка *sp.* (14,4%) и полынь *sp.* (8,3%) (рис.1, 2).

Расчет переваримости кормов показывает, что на разных пастбищах этот показатель варьирует. Результаты расчета переваримости отражены в табл. 3.



Таблица 2

Поедаемые растения и их доля в рационе сайгака на разных пастбищных участках, %

| Растение | Участок озерной котловины | | | Участок межозерной водораздельной равнины | | | | | |
|---|---------------------------|---------|---------|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| | проба 1 | проба 2 | проба 3 | проба 4 | проба 5 | проба 6 | проба 7 | проба 8 | проба 9 |
| Бассия очитковидная (<i>Bassia sedoides</i>) | 23,8 | 21,0 | 13,3 | 0 | 0 | 3,1 | 1,9 | 0 | 4,7 |
| Прутняк стелющийся (<i>Kochia prostrata</i>) | 13,1 | 18,0 | 17,3 | 8,5 | 9,6 | 10,8 | 8,4 | 4,5 | 8,1 |
| Солянка (<i>Salsola</i> sp.) | 17,9 | 16,0 | 9,2 | 11,0 | 13,8 | 7,7 | 11,2 | 14,5 | 8,1 |
| Полынь (<i>Artemisia</i> sp.) | 4,8 | 9,0 | 11,2 | 15,9 | 18,1 | 16,9 | 15,0 | 19,1 | 10,5 |
| Анабазис безлистный (<i>Anabasis aphylla</i>) | 7,1 | 7,0 | 6,1 | 3,7 | 2,1 | 0 | – | – | – |
| Мятлик луковичный (<i>Poa bulbosa</i>) | 2,4 | 2,0 | 15,3 | 7,3 | 7,4 | 7,7 | 19,6 | 20,0 | 17,5 |
| Люцерна серповидная (<i>Medicago falcata</i>) | 0 | 8,0 | 11,2 | 18,3 | 16,0 | 21,5 | 17,8 | 13,6 | 16,3 |
| Житняк гребенчатый (<i>Agropyron cristatum</i>) | 6,0 | 0 | 4,1 | – | – | – | 4,7 | 4,5 | 8,1 |
| Рогач песчаный (<i>Ceratocarpus arenarius</i>) | 9,6 | 8,0 | 0 | – | – | – | – | – | – |
| Дескурайния Софии (<i>Descurainia sophia</i>) | 4,8 | 0 | 0 | 9,8 | 11,7 | 7,7 | 0,9 | 2,7 | 0 |
| Тысячелистник (<i>Achillea</i> sp.) | 2,4 | 0 | 2,0 | 0 | 0 | 3,1 | 5,6 | 0 | 1,2 |
| Острец (<i>Leymus</i> sp.) | 0 | 0 | 4,1 | 3,7 | 3,2 | 3,1 | 0 | 3,6 | 4,7 |
| Лебеда (<i>Atriplex</i> sp.) | 0 | 4,0 | 0 | – | – | – | – | – | – |
| Тонконог (<i>Koeleria</i> sp.) | 2,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,5 | 0 | 2,7 | 0 |
| Спирея (<i>Spiraea</i> sp.) | 0 | 0 | 2,0 | 1,2 | 1,1 | 1,5 | 0 | 0 | 2,3 |
| Камфоросма (<i>Camphorosma</i> sp.) | 0 | 1,0 | 0 | 1,2 | 1,1 | 3,1 | – | – | – |
| Тюльпан (побеги) (<i>Tulipa</i> sp.) | 0 | 0 | 1,0 | 1,2 | 2,1 | 0 | – | – | – |
| Пижма тысячелистниковая (<i>Tanacetum achilleifolium</i>) | 0 | 1,0 | 0 | – | – | – | – | – | – |
| Горец птичий (<i>Polygonum aviculare</i>) | – | – | – | 3,7 | 4,3 | 0 | – | – | – |
| Лапчатка (<i>Potentilla</i> sp.) | – | – | – | 6,1 | 3,2 | 0 | 0,9 | 1,8 | 0 |
| Незабудка (<i>Meosotis</i> spp.) | – | – | – | 3,7 | 1,1 | 0 | 1,9 | 0,9 | 3,5 |
| Подмаренник (<i>Galium</i> sp.) | – | – | – | 0 | 0 | 3,1 | 0 | 0,9 | 0 |
| Лисохвост (<i>Alopecurus</i> sp.) | – | – | – | 0 | 0 | 1,5 | 3,7 | 0 | 5,8 |
| Донник лекарственный (<i>Melilotus officinalis</i>) | – | – | – | – | – | – | 3,7 | 6,4 | 3,5 |
| Не определено | 6,0 | 5,0 | 3,1 | 4,9 | 5,3 | 7,7 | 4,7 | 3,6 | 5,8 |

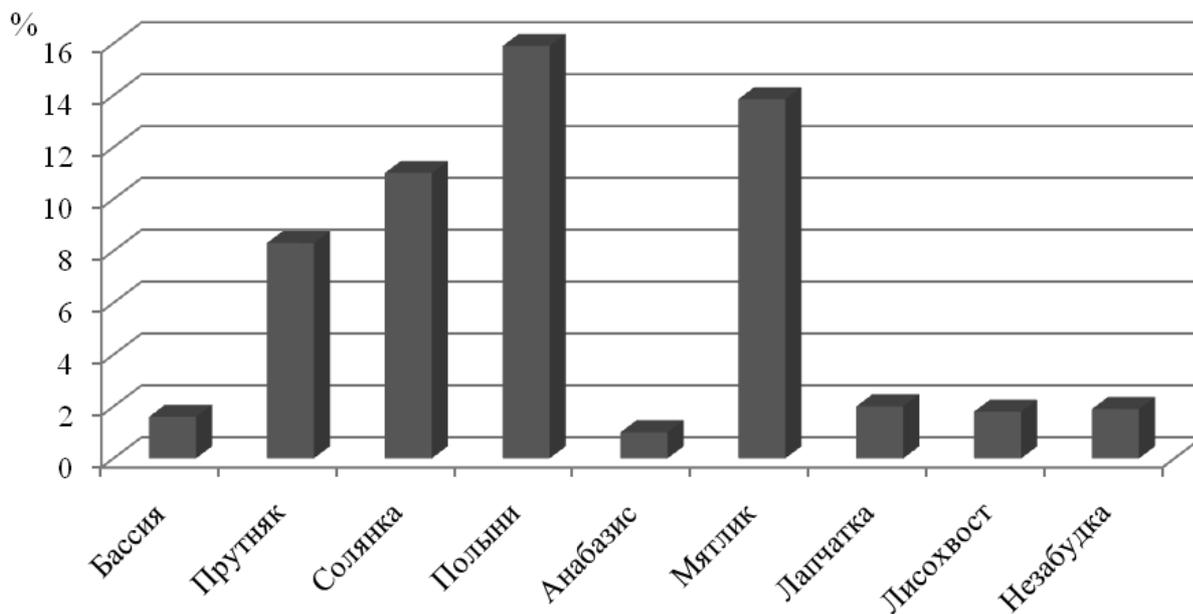


Рис. 1. Доля разных растений в рационе сайгака на участке межозерной водораздельной равнины

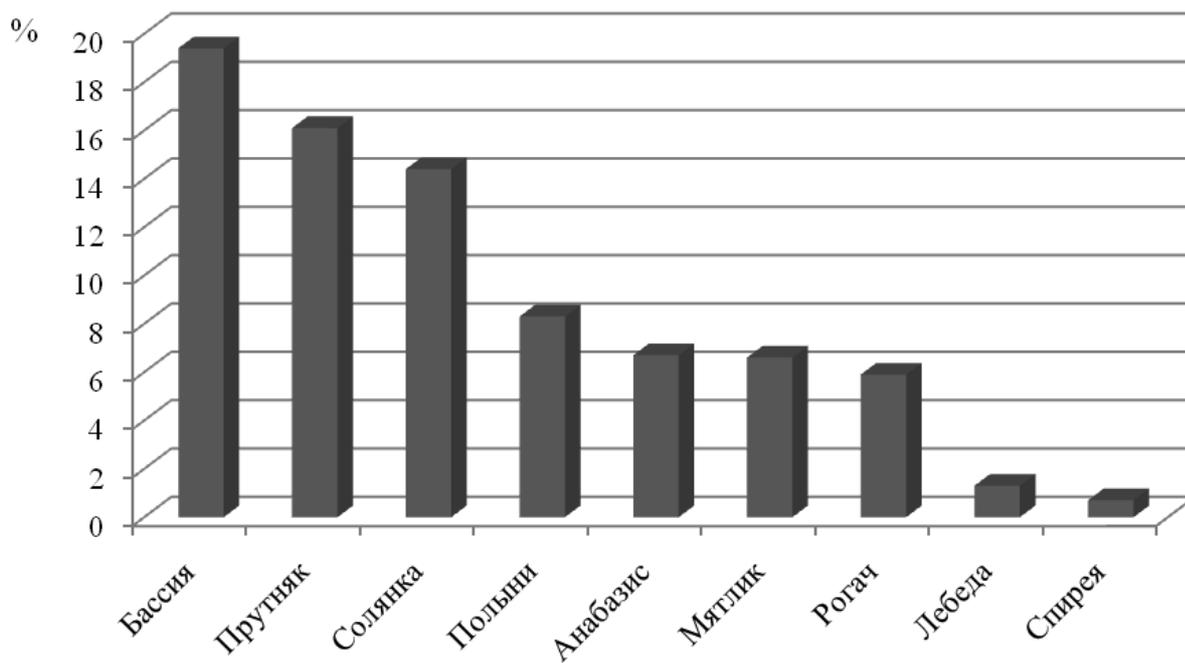


Рис. 2. Доля разных растений в рационе сайгака на участке озерной котловины

Таблица 3

Переваримость кормов *D* сайгаков в сухой степи Северного Прикаспия, %

| Пределы измерений (мин – макс) | Участок | | |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------------|----------------|
| | Озерная котловина | Межозерная водораздельная равнина | |
| | | 62,5–67,3 | 67,7–69,5 |
| $Sx \pm x$ | $64,7 \pm 0,7$ | $68,8 \pm 0,2$ | $67,1 \pm 0,7$ |



Анализ табл. 3 показывает, что более высокий коэффициент переваримости наблюдается на территориях, относящихся к участку межозерной водораздельной равнины.

Таким образом, на основании проведенной работы установлено, что преобладающими растениями в рационе сайгака являются прутняк стелющийся, полыни spp., мятлик луковичный, солянки spp.; на разных пастбищах рацион включает небольшое количество растений, характерных для фитоценозов на исследуемых участках. Расчет переваримости по полученным данным показал, что наиболее высокие результаты этого параметра наблюдаются на пастбищах, расположенных на участке межозерной водораздельной равнины подзоны полупустыни (Западный Казахстан).

Список литературы

1. Абатуров Б. Д., Ларионов К. О., Колесников М. П., Никонова О. А. Состояние и обеспеченность сайгаков (*Saiga tatarica*) кормом на пастбищах с растительностью разных типов // Зоол. журн. 2005а. Т. 84, № 3. С. 377–390.
2. URL: http://www.cms.int/documents/appendix/appendices_e.pdf (дата обращения: 10.10.2012).
3. Stewart D. R. M. Analysis of plant epidermis in faeces : a technique for studying the food preferences of grazing herbivores // J. Appl. Ecol. 1967. Vol. 4. P. 83–111.
4. Helle P. Food composition and feeding habits of the roe deer in winter in central Finland // Acta theriol. 1980. Vol. 25, № 32–42. P. 395–402.
5. Абатуров Б. Д., Петрицев Б. И. Сравнительная оценка рациона свободнопасущего сайгака (*Saiga tatarica*) микроскопическим анализом растительных остатков в фекалиях и визуальным подсчетом поедаемых растений // Зоол. журн. 1998. Т. 77, № 2. С. 964–970.
6. Розенфельд С. Б. Атлас микрофотографий кутикулярной структуры эпидермиса кормовых растений позвоночных фитофагов тундровой и степной зон Евразии. М. : Тов. науч. изд. КМК, 2011. С. 5.
7. Ларионов К. О. Питание и обеспеченность сайгаков (*Saiga tatarica*) кормом в зависимости от особенностей растительности на пастбищах : автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2008. С. 25.
8. Ларионов К. О., Быков А. В., Вышивкин А. А., Шадрин М. Б. Питание общественных полевок на раннем этапе заселения зональной равнины в глинистой полупустыне Заволжья // Поволж. экол. журн. 2010. № 2. С. 160–165.
9. Абатуров Б. Д. Кормовые ресурсы, обеспеченность пищей и жизнеспособность популяций растительноядных млекопитающих // Зоол. журн. 2005. Т. 84, № 10. С. 1251–1271.
10. Абатуров Б. Д., Колесников М. П., Никонова О. А., Позднякова М. К. Опыт количественной оценки питания свободнопасущихся млекопитающих в естественной среде обитания // Зоол. журн. 2003. Т. 82, № 1. С. 104–114.
11. Доскач А. Г. Природное районирование Прикаспийской полупустыни. М. : Наука, 1979. С. 73–79, 141.
12. Абатуров Б. Д. Кормовые ресурсы, особенности питания и жизнеспособность популяций растительноядных млекопитающих на степных пастбищах // Зоологические и охотоведческие исследования в Казахстане и сопредельных странах : материалы междунар. науч.-практ. конф. Алматы, 2012. С. 6–9.
13. Сапанов М. К., Сиземская М. Л. Климатогенные изменения травянистой растительности на солончаковых солонцах северного Прикаспия // Поволж. экол. журн. 2010. № 2. С. 185–194.

УДК 632.752.2 (470.44)

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БАКТЕРИЙ-АССОЦИАНТОВ ВИШНЕ́ВОЙ ТЛИ (*MYZUS CERASI* F., 1775) (INSECTA: HOMOPTERA, APHIDIDAE)

М. С. Малышина, А. М. Петерсон, Е. В. Глинская

Саратовский государственный университет
E-mail: elenavg-2007@yandex.ru

Проведено изучение биологических свойств бактерий-ассоциантов вишне́вой тли (*Myzus cerasi* F., 1775) на территории Саратовской области. Выделено 39 штаммов бактерий. 66.6% штаммов были способны к использованию глюкозы, 87.0% – фиксировали молекулярный азот, 56.3% – обладали способностью к росту при 10 °С, 92.1% выделенных культур являлись алкалолентными и росли при pH10.

Ключевые слова: бактерии-ассоцианты, вишневая тля, Саратовская область.



Biological Properties of Bacteria-associants (*Myzus cerasi* F., 1775) (Insecta: Homoptera, Aphididae)

M. S. Malyshina, A. M. Peterson, E. V. Glinskaya

The biological properties of bacteria-associants *Myzus cerasi* F. in territory of the Saratov region were studied. 39 strains of bacteria were revealed. 66.6% of the strains were able to use glucose, 87.0% – fixed molecular nitrogen, 56.3% – had the ability to