

И. О. БАЙТУЛИН¹, Н. А. ХАЙЛЕНКО², В. В. ЛЫСЕНКО¹, А. М. НУРУШЕВА¹

(1РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК, Алматы, Республика
Казахстан,

2РГП «Институт биологии и биотехнологии растений КН МОН РК, Алматы, Республика
Казахстан)

ЦИТОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОВЫЛЯ САРЕПТСКОГО –
STIPA SAREPTANA A. BECK. В РАЙОНЕ ПАДЕНИЯ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ «ПРОТОН-
М»

Аннотация. В районе падения РН «Протон-М» в 2007 году, спустя четыре года (в 2011 г.),
проведено цитологическое изучение ковыля сарептского – *Stipa sareptana* A. Beck. Не
выявлено отрицательного влияния остаточного загрязнения на развитие генеративной
сферы данного вида.

Ключевые слова: аварийный пуск ракеты-носителя, цитология, пыльник, фертильные,
стерильные пыльцевые зерна.

Тірек сөздер: зымыран тасушыны авариялық жіберу, цитология, тозандық, фертидіті,
стерильденген тозақ дәні.

Keyword: emergency starting of space rocket, cytology, fertilized, sterilized pollens.

Деятельность космодрома Байконур вызывает вполне оправданную озабоченность
населения страны, поскольку не достаточно известны характер и степень воздействия
запусков, и в особенности, связанные с аварийным пуском ракеты-носителя (РН), на
окружающую среду и здоровье населения. В Казахстане осуществляется постоянный
мониторинг растительного покрова в зонах запуска и посадки космических аппаратов.

Согласно плану совместных работ на 2011 год по экологическому и социально-
гигиеническому мониторингу территорий Карагандинской области Республики Казахстан,
подвергшихся воздействию неблагоприятных факторов, связанных с аварийным пуском
ракеты-носителя «Протон-М» с космодрома «Байконур» 6 сентября 2007 года, в период с
26 мая по 06 июня 2011 года рабочей группой, были проведены работы по экологическому
мониторингу состояния окружающей среды в районе аварийного падения РН «Протон-М»
и на прилегающих территориях.

Наблюдения проводили в точках экологического мониторинга района аварийного падения РН «Протон-М», расположенного в Центральном Казахстане на южной окраине горносопочных массивов Улытау.

В геоботаническом отношении рассматриваемая территория принадлежит к западной окраине Центрально-Северотуранской подпровинции Северотуранской провинции Сахаро-Гобийской пустынной области. По зональному положению территория относится к подзоне северных пустынь [1]. Пространственная структура растительного покрова очень неоднородна.

Согласно «Карте растительности Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной зоны)» [2], на территории района аварийного падения представлены следующие варианты растительных сообществ. Гемипетрофитные и петрофитные (щербнистые) участки занимает комплекс ковыльно-полынных (*Artemisia semiarida*, *A. sublessingiana*, *Stipa kirghisorum*, *S. sareptana*, *S. richteriana*, *Galitzkya spathulata*, *Ephedra distachya*) и тасбиюргуновых (*Nanophyton erinaceum*) сообществ). Он чередуется с комплексами ковыльно-белоземельнополынно-чернобоялычевых (*Salsola arbusculiformis*, *Artemisia terrae-albae*, *Stipa richteriana*, *S. kirghisorum*, *S. sareptana*, *S. orientalis*, *Rhinopetalum karelinii*) с *Ferula ferulaeoides* и биюргуново-тасбиюргуновых (*Nanophyton erinaceum*, *Anabasis salsa*) сообществ. Древние межсопочные долины заняты комплексами сведово-кокпековых (*Atriplex cana*, *Suaeda physophora*) и белоземельнополынных (*Artemisia terrae-albae*) сообществ.

Во флористическом составе злаково-полынных пустынных степей и остепненных пустынь характерно участие ксерофитного ковыля сарептского, типчака, полыней белоземельной, серой, степных кустарников. В древних межсопочных долинах на покровных лессовидных суглинках местами сохраняются степные (ковылковые и тырсыково-ковылковые) группировки.

Методика работы

Наблюдения растительности проводились в точках экологического мониторинга исследуемой территории в соответствии с методами геоботанических исследований растительности и оценки антропогенного воздействия, используемыми в Казахстане в настоящее время.

Материалом для исследований послужил вид – *Stipa sareptana* A.Beck. (Ковыль сарептский). *Stipa sareptana* – плотнодерновинный многолетний злак, ксерофит, в основном встречающийся по степям, пескам и глинистым пустыням всего Казахстана и хорошо адаптированный к засушливым условиям.

Для цитологических исследований материал – молодые метелки, не вышедшие из влагалища верхнего листа – фиксировали в утренние часы в свежеприготовленном реактиве Карнуа (3 части 96%-ного этилового спирта 1 часть ледяной уксусной кислоты), где и хранили 12-24 часа. Затем материал промывали в 96%-ном этиловом спирте – 1 час,

80%-ном этиловом спирте I – 1 час, 80%-ном этиловом спирте II – 1 час, 70%-ном этиловом спирте I – 1 час, 70%-ном этиловом спирте II – 1 час, 70%-ном этиловом спирте III – 1 час и оставляли на хранение в свежей порции 70%-ного этилового спирта.

Окрашивание материала – цветков и пыльников с микроспороцитами – проводили в 2%-ном растворе ацетокармина, приготовленном по стандартной методике для окраски микроспороцитов у злаков. [3]. При анализе учитывали интенсивность окраски всех структур цветков и пыльников, а также подсчитывали количество нормально окрашенных (фертильных) пыльцевых зерен и неокрашенных (стерильных) пыльцевых зерен в 10 полях зрения микроскопа «MICROS».

Все картины мейоза, а также цветки, пыльники и пыльцевые зерна фотографировали с помощью видеокамеры YONGXIN OPTICS CAM V200 и компьютерной программы YONGXIN OPTICS ScopePhoto версии 2.4.

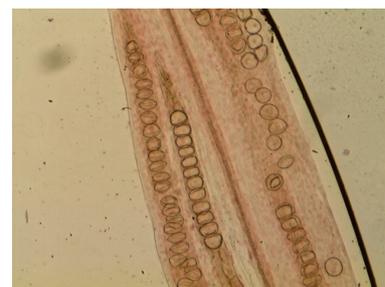
Результаты исследований

Основными местами обследования стали участки, определенные как место падения верхней части разгонного блока «Бриз-М» и части переходного отсека космического аппарата (КА). Буква-ми С обозначено северное направление. В – восточное направление, Ю – южное направление, цифрами расстояние в метрах от эпицентра падения.

Участок КА-С-200. Исследовано 24 цветка. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльце-выми зернами – 18 цветков (75%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 1).

У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты – 6 цветков (25%).

Участок КА-С-500. Исследовано 36 цветков. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльце-выми зернами – 31 цветок (86,1%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 2).



А Б В

Рисунок 1 – А – Нормально развитые завязь и пыльники с фертильными пыльцевыми зернами; Б – Нормально развитая завязь с распушившимися лопастями рыльца; В – Фертильные пыльцевые зерна в полости пыльника у вида



А Б В

Рисунок 2 – А – Завязь с распушившимися лопастями рыльца; на поверхности завязи видны мелкие капельки какого-то вещества; Б, В – Фертильные пыльцевые зерна в полости пыльника

Есть единичные цветки с нормально развитыми зерновками. У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты – 5 цветков (13,9%).

Однако на единичных лодичках и цветковых чешуях наблюдали мелкие черные капельки (или крупинки) неизвестного вещества.

Участок КА-С-1000. Исследовано 38 цветков. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с

фертильными пыльце-выми зернами – 25 цветков (65,8%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 3).

У единичных цветков завязи и пыльники были недоразвиты. Однако на некоторых завязях, лодикулах и цветковых чешуях наблюдали мелкие черные (или просто темные) капельки (или крупинки) неизвестного вещества – 13 цветков (34, 2%).



А Б В

Рисунок 3 – А – Нормально развитая завязь с нераспушившимися лопастями рыльца;
Б – Фертильные пыльники в цветке; В – Зрелые фертильные пыльцевые зерна вида *Stipa sareptana* A.Beck.

Участок КА-С-В – 1000. Исследован 41 цветок.

Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 26 цветков (63,4%) (рисунок 4).

В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен.



А Б В

Рисунок 4 – А – Нормально развитая завязь с нераспушившимися лопастями рыльца. На поверхности завязи видны мелкие капельки какого-то вещества. Б – Нормально развитый пыльник с фертильными пыльцевыми зёрнами

и капельками или крупинками какого-то вещества на поверхности пыльника. В – Фертильные пыльцевые зёрна

У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты – 15 цветков (36,6%). У этих же недо-развитых цветков на завязях, лодукулах и цветковых чешуях наблюдали мелкие черные (или просто темные) капельки (или крупинки) неизвестного вещества.

Участок КА-С-В – 1200. Исследовано 38 цветков.

Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зёрнами – 34 цветка (89,5%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зёрен (рисунок 5).



А Б

Рисунок 5 – А – Нормально развитая завязь; Б – Фертильные пыльцевые зерна в полости пыльника

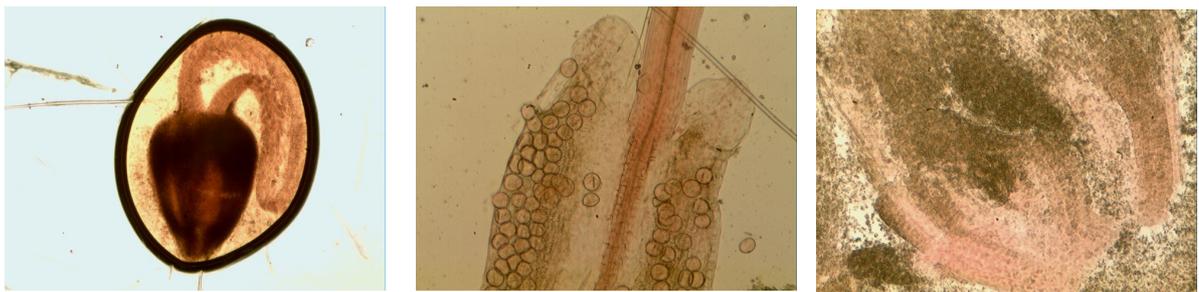
Однако на единичных лодикулах и цветковых чешуях наблюдали мелкие черные капельки (или просто темные) капельки (или крупинки) неизвестного вещества – 4 цветка (10,5%).

Участок КА-В – 1000. Исследовано 25 цветков.

Половина цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 12 цветков (48,0%).

В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен.

Есть единичные цветки с нормально развитыми зерновками. У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты или совсем отсутствовали – 13 цветков (52,0%). У этих же недоразвитых цветков на завязях, лодикулах и цветковых чешуях наблюдали мелкие черные (или просто темные) капельки (или крупинки) неизвестного вещества (рисунок 6).



А Б В

Рисунок 6 – А – Нормально развитая завязь с пушистыми лопастями рыльца; Б – Фертильные пыльцевые зерна

в полости пыльника; В – Капельки или крупинки неизвестного вещества на поверхности завязи.

Участок КА-В-1250. Исследовано 44 цветка. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с

фертильными пыльце-выми зернами – 36 цветков (81,8%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 7).



А Б В

Рисунок 7 – А – Нормально развитые завязь и пыльники с фертильными пыльцевыми зернами;

Б – нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами; В – фертильное пыльцевое зерно

Есть единичные цветки с нормально развитыми зерновками 5–7-суточными. У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты или совсем отсутствовали – 8 цветков (18,2%). Однако на единичных лодичулах наблюдали мелкие черные капельки (или крупинки) неизвестного вещества.

Участок КА-В-1500. Исследовано 18 цветков. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми-ми зернами – 15 цветков (83,3%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 8).



А Б В

Рисунок 8 – А – Нормально развитая завязь у вида; Б – нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами; В – распушившиеся лопасти рыльца

У части цветков завязи были нормальными, а пыльники были стерильными – 3 цветка (16,7%).

Участок КА-В-200. Исследовано 19 цветков (рисунок 9).

Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 11 цветков (57,9%).

В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен.



А Б В

Рисунок 9 – А – Нормально развитая завязь с нераспушившимися лопастями рыльца; Б – нормально развитый пыльник с фертильными пыльцевыми зернами; В – фертильные пыльцевые зерна

Встречаются единичные цветки с нормально развитыми зерновками 5–7-суточными. У части цветков завязи были нормальными, а пыльники были стерильными – 8 цветка (42,1%).

Участок КА-Ю-300. Исследовано 30 цветков (рисунок 10).



А Б В

Рисунок 10 – А – Нормально развитая завязь у вида; Б – нормально развитый пыльник с фертильными пыльцевыми зернами; в – Фертильные пыльцевые зерна

Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 14 цветков (46,7%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен.

Есть единичные цветки с нормально развитыми зерновками 5-7-суточными. У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты или совсем отсутствовали – 16 цветков (53,3%).

Участок КА-Ю-300. Исследовано 32 цветка. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 27 цветков (84,4%) (рисунок 11). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен.



А Б В

Рисунок 11 – А – Нормально развитые завязь и пыльники с фертильными пыльцевыми зернами;

Б – нормально развитый пыльник с фертильными пыльцевыми зернами; В – нормально развитый пыльник

со стерильными и фертильными пыльцевыми зернами

У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты или совсем отсутствовали – 5 цветков (15,6%).

Участок КА-Ю-1100. Исследовано 67 цветков. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльцевыми зернами – 46 цветков (68,7%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 12).



А Б

Рисунок 12 – А – Нормально развитый пыльник с лопнувшими фертильными пыльцевыми зернами;

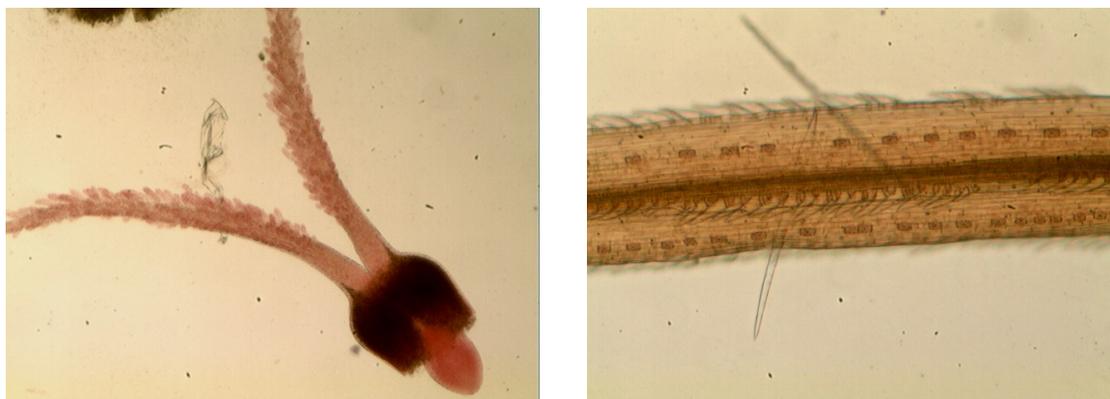
Б – лопнувшие фертильные пыльцевые зерна

Есть цветки с нормально развитыми зерновками 5–7-суточными. У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты или совсем отсутствовали – 21 цветок (31,3%). На единичных завязях и лодикулах наблюдали мелкие черные капельки (или крупинки) неизвестного вещества.

Участок КА-3-750. Исследовано 52 цветка. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльце-выми зернами – 41 цветок (78,8%) (рисунок 13). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен.

У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты или совсем отсутствовали – 11 цветков (21,2%).

На единичных завязях и цветковых чешуях наблюдали мелкие черные капельки (или крупинки) неизвестного вещества.



А Б

Рисунок 13 – А – Верхняя часть завязи и зародышевый мешок у вида; Б – клетки устьиц на одной из структур цветка

Участок КА-Ю-3-100. Исследовано 29 цветков. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльце-выми зернами – 20 цветков (68,9%). В одном пыльнике насчитывали 200–350 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 14).



А Б В

Рисунок 14 – А – Верхняя часть завязи с распушившимися лопастями рыльца и зародышевый мешок;

Б – разросшийся зародышевый мешок с 5-суточным зародышем;

В – капельки или крупинки неизвестного вещества на поверхности завязи

Есть цветки с нормально развитыми зерновками 5-7-суточными. У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты или совсем отсутствовали – 9 цветков (31,1%).

На единичных завязях и пыльниках наблюдали мелкие черные капельки (или крупинки) неиз-вестного вещества.

Участок КА-С-фон. Исследовано 46 цветков. Большинство цветков хорошо развиты – в них отмечены нормально развитые завязи и нормально развитые пыльники с фертильными пыльце-выми зернами – 30 цветков (65,2%). В одном пыльнике насчитывали 300–400 зрелых фертильных пыльцевых зерен (рисунок 15).

Есть цветки с нормально развитыми зерновками 5–7-суточными. У части цветков завязи и пыльники были недоразвиты или совсем отсутствовали – 16 цветков (34,8%).



А Б В

Рисунок 15 – А – Нормально развитая завязь с распушившимися лопастями рыльца; Б – нормально развитый пыльник

с фертильными пыльцевыми зернами; В – фертильные пыльцевые зерна. Часть из них – лопнувшие

На единичных завязях и пыльниках наблюдали мелкие черные капельки (или крупинки) неизвестного вещества.

Таким образом, в исследованных нами растениях с разных экологических (ботанических) площадок развитие всех структур цветка, в том числе мужского и женского гаметофитов в основном происходит нормально, в результате опыления и оплодотворения развиваются жизнеспособные зерновки, и, следовательно, виду – Ковыль сарептский (*Stipa sareptana* A. Beck.) не только не угрожает вымирание, но он может служить в качестве биосферного тестера, который может обеспечивать слежение за темпом мутирования в растительных популяциях и приносить информацию о степени риска для фитоценозов, подвергшихся экологическому загрязнению.

ВЫВОДЫ:

1. На площадках мониторинга, подвергшихся различной степени воздействия неблагоприятных факторов, связанных с аварийным пуском ракетносителя «Протон-М», расположенных от 100 до 1500 м от места падения верхней части разгонного блока «Бриз-М» и части переходного отсека космического аппарата, развитие всех структур цветка *Stipa sareptana* A. Beck происходит нормально.
2. Остаточное загрязнение компонентов ракетного топлива не оказало отрицательного влияния на развитие генеративной сферы изучаемого вида.
3. Для выявления действия отделяющихся частей ракетносителей, в особенности при падении ракетносителей, следует проводить стационарные исследования, сопровождаемые экспериментальными работами в области ботаники, цитологии, цитогенетики растений.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области) / Под ред. Е. И. Рачковской, Е. А. Волковой, В. Н. Храмцова. – СПб., 2003. – 423 с.
- 2 Карта растительности Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). М 1: 2 500000 / Гл. редактор Е. И. Рачковская. – М., 1995. – 3 л.
- 3 Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. – М.: Колос, 1978. – 256 с.

REFERENCES

- 1 Botanicheskay geographiy Kazakhstana I Sredney Azii (v predelakh pustynnoi oblasti). Pod red. E.I.Rachkovskoi, E.A. Volkovoi, V.N. Khramtsova. SP6, 2003. 423 s.
- 2 Karta rastitelnosti Kazakhstana I Sredney Azii (v predelakh pustynnoi oblasti). M 1: 2 500000 / gl. redaktor E.I.Rachkovskay. M., 1995. 3 l.
- 3 Pausheva Z.P. Praktikum po cytologii rastenii. – M.: Kolos, 1978. – 256 s.

Резюме

И. О. Байтулин, Н. А. Хайленко, В. В. Лысенко, А. М. Нұрышева

ЗЫМЫРАН ТАСУШЫ «ПРОТОН-М» ҚҰЛАҒАН АУДАНДА

САРЕПТ БОЗЫН –*Stipa sareptana* A.Beck. ЦИТОГЕНЕТИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ

Ғарыш алаңы Байқоңырдан 2007 жылдың 06 қыркүйегінде «Протон-М» зымыран тасығышы Қарағанды облысында құлап, сол құлаған ауданға 2011 жылдың 26 мамыр – 06 маусым кезінде экологиялық зерттеулер жүргізілген болатын. Сол ауданда кең таралған *Stipa sareptana* A.Beck. өсімдігіне цитогенетикалық зерттеу де жүргізіліп, зымыран тасығышы құлауы нәтижесінде, ғарыш зымыраны отынының қалдығы өсімдіктің генеративтік сферасына зиянды әсерін тигізбегендігі анықталынды.

Тірек сөздер: зымыран тасушыны авариялық жіберу, цитология, тозандық, фертидті, стерильденген тозақ дәні.

Summary

I. O. Baitulin, N. A. Chailenko, V. V. Lysenko, A. M. Nurusheva

CITOLOGYST STADYING SAREPTS FEATHER-GRASS – *Stipa sareptana* A.Beck. IN THE FALLING REGION OF THE SPACE ROCKET «PROTON-M»

In the result of crash launching the carrier rocket «Proton-M» from space-vehicle launching site Baykonur 06 September 2007, it does fall in the Karaganda oblast. During 26 May-06 June carried out ecological investigations for elucidations the influence of the residual contamination to plants. There was cytology-genetic studying *Stipa sareptana* A.Beck., widely distributed in this region. Elucidated that residual fuel of space rocket doesn't negative influence on the generative sphere of this plants.

Keyword: emergency starting of space rocket, cytology, fertilized, sterilized pollens.

Поступила 05.09.2013 г.

УДК 582.24/28

С. А. Абиев, Г. А. Нам, Р. З. Асилханова

(Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, Астана, Республика
Казахстан,

РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК, Алматы, Республика
Казахстан)

Съедобные макромицеты

Центрального и Северо-Восточного Казахстана

Аннотация. В 3-х государственных национальных природных парках, расположенных в названном ре-гионе, исследованы съедобные макромицеты. Всего было идентифицировано и проведены морфомет-рические описания 119 видов шляпочных грибов из 50 родов и 15 семейств из 4 порядков (Aphyllophorales, Agaricales, Lycoperdales, Pezizales) и 2 классов Basidiomycetes и Ascomycetes. Среди обнаруженных видов указаны съедобные, несъедобные и ядовитые виды.

Ключевые слова: национальный природный парк, съедобные макромицеты, шляпочные грибы.

Тірек сөздер: ұлттық табиғи парк, жеуге жарамды макромицеттер, қалпақшалы саңырауқұлақтар.

Keywords: national natural park, съедобные macromycetes, flat bars mushrooms.

Грибы – ценный продукт питания. Они ценятся как низкокалорийный диетический продукт, в них нет холестерина, нитратов и нитритов. Грибы богаты белками: в их сухом веществе 21-30% приходится на долю чистого белка. Кроме того, в них содержатся жиры, минеральные вещества, макро- и микроэлементы – железо, кальций, цинк, йод, калий, фосфор. Например, в свинушке толстой, свинушке тонкой, сыроежках, подберезовике содержатся от 3-9,3% фосфора (от общего веса золы).

Пищевая ценность продукта определяется не только его химическим составом, но и усвояе-мостью человеческим организмом. Потребляя 100 г сушеных белых грибов, организм человека получает 27 г белка, 7 г жира и 10 г углеводов при общей энергетической ценности в 218 ккал. Витаминов в них не меньше, чем в ягодах, а благодаря высокому проценту востимости специ-фического ароматного экстракта грибы с успехом используются в салатах, приправах, гарнирах, пирогах. И, как оказывается, разные грибы дают разный эффект. Одни повышают общий тонус организма, снимают усталость, другие имеют дезинфицирующие свойства, улучшают работу пе-чени и регулируют кровяное давление. Сегодня сформулирована новая пищевая концепция «Геронтологически ценные продукты – вторая молодость человечества». Как утверждают медики, в ней грибам отводится ведущая роль, так как они имеют повышенную геронтологическую ценность, превосходя по этому показателю почти все продовольственные товары, и это тоже должно дать толчок в развитии их производства.

На территории бывшего СССР произрастает свыше 300 видов съедобных грибов. Однако толь-ко небольшое их число употребляется в пищу. Пищевая ценность остальных видов малоизвестна. Сюда относятся виды рядовок, гриб-зонтик. Широко используются такие ценные виды, как маслята, грузди, осенний опенок, подосиновик, белый гриб, подберезовик, сыроежки, рыжики, волнушки.

Не все грибы пригодны для употребления в пищу. Среди них немало ядовитых видов. Напри-мер, вонючий мухомор, бледная поганка – смертельно ядовиты, против которых нет эффективного противоядия. В разной степени ядовиты красный мухомор, мухомор пантерный, поганковидный мухомор, волоконницы и др.

Некоторые виды ядовитых грибов очень трудно отличимы от съедобных, что приводит нередко к печальным последствиям. Кроме того, плодоношение природных популяций и их урожайность связано с определенным сезоном и сильно зависит от погодных особенностей года. Поэтому, чтобы иметь грибы к столу круглый год, предотвратить опасность возможного отравления, и существенно пополнить ресурсы пищевых белков, их специально разводят.

Население земного шара ежегодно потребляет около 6,5 млн т грибов, из которых 6 миллионов производится на специализированных фермах. Каждые пять лет прирост производства этого продукта составляет 18–20%. По данным ФАО, объемы торговли грибами в мире ежегодно растут и довольно динамично. Например, за последние 10 лет объемы экспорта грибов увеличились вдвое.

Поскольку съедобные грибы впервые начали выращивать в странах Азии, то неудивительно, что именно Китай является мировым лидером по их производству (около 30% мирового производства). Также крупнейшими производителями грибов являются США (17%), Нидерланды (10,6%), Франция (8,5%), Великобритания (4,8%), Польша (4,4%) и др.

В мировом масштабе доминирует производства, в основном, двух видов грибов. Это – шам-пиньон двуспоровый и вешенка обыкновенная. Первый культивируется в более чем 60 странах мира. А его популярность вместе с другими ценными качествами гриба обусловлена тем, что он может выращиваться на смеси самых разнообразных органических отходов с незначительными добавками других веществ, которая называется компостом. Урожайность шампиньонов даже в непригодных помещениях составляет 5-9 кг с 1 м², а в специализированных – около 20-30 кг с 1 м².

Еще при бытности СССР выращиванием грибов особенно отличался совхоз «Заречье» (Моск-ва), где с 1 м² получали урожай 20-25 кг шампиньонов за 5-6 недель плодоношения. При современной же технологии выращивания шампиньонов урожай собирают 5 раз в год, а один полезный метр шампиньонницы с пятирусными стеллажами дает до 500 кг грибов в год.

В начале 80-х годов под Киевом началось строительство современного грибоводческого комплекса в совхозе «Пуца-Водица». В 1997 г. здесь была запущена первая линия по выращиванию шампиньонов (с использованием импортного мицелия) производительностью 400 т в год. В сутки здесь получают около 1,5-2 т грибов.

Как утверждают консультанты 12 университетов и научно-исследовательских учреждений и центров, связанных с выращиванием грибов производство грибов в Украине на протяжении 5–10 лет может на 40–50% сократить потребление мясной и рыбной продукции, а для государства замена мясной продукции в рационе украинцев обеспечит экономию финансовых ресурсов в 2–3 раза.

Таким образом, в настоящее время в более 80 странах мира организовано круглогодичное выращивание различных ценных съедобных грибов. Во многих из них грибная индустрия – высокодоходная отрасль производства этого ценного пищевого продукта. Так, в соседнем Китае, с его громадным населением, каждая семья в день потребляет по 0,5 кг

грибов в жареном, вареном, соленом виде, в виде пасты, порошка, соусов. Китайцы также являются лидерами по экспорту грибной продукции. Отсюда можно представить, сколько же тонн грибов они производят в год. С каждым годом увеличивается производство грибов на промышленной основе в России, Украине, Белоруссии, Прибалтийских республиках.

В Казахстане, несмотря на огромные сырьевые возможности, все еще не налажено грибоводство. Во многих районах отходы животноводческих комплексов и птицефабрик – основной субстрат для выращивания грибов не используется, залеживаются, загрязняя окружающую среду. Единичные кустарные производства, предпринимаемые отдельными любителями, работают на завозимом из других стран штаммах и посевном мицелии. Не создана полноценная коллекция отечественных высокоурожайных штаммов, не говоря уже о введении их в культуру.

В связи с вышесказанным целью работы явилось обследование и сбор макромицетов на территории Акмолинской, Карагандинской и Павлодарской областей, их идентификация, морфо-метрическое описание и систематизация, а также создание коллекции штаммов чистых культур ценных съедобных сапротрофных и сапро-ксилотрофных видов макромицетов – основы промышленного грибоводства страны.

Сбор материалов осуществляли на территории трех национальных природных парков (ГНПП «Кокшетау», ГНПП «Каркаралы», ГНПП «Баянауыл»), а также близлежащих к Астане районов Акмолинской и Карагандинской областей. Выбор этих районов неслучаен. Во-первых, шляпочные грибы этих территорий очень слабо, или почти не изучены. Имеющиеся единичные сборы, которые хранятся в фондовой Гербарии Института ботаники МОН РК, относятся к 40-60 годам прошлого столетия. За эти прошедшие 50-70 лет здесь произошли существенные изменения в растительном покрове, связанные, в основном, с антропогенным фактором. Грибы, как экологически наиболее лабильные организмы, чутко реагируют на изменения окружающей среды. Во-вторых, территории ООПТ менее подвержены воздействию человека, а на заповедных ее участках вовсе исключается такое воздействие, что максимально отражает ход естественных процессов в природе и отличаются более богатым, эволюционно сложившимся природным разнообразием грибов.

Сбор макромицетов проводился маршрутными экспедиционными обследованиями по заранее намеченному плану. Сортировка, сушка, упаковка и транспортировка собранного материала проводились по общепринятой в микологии и ботанике методике. Дезинфекция пораженных вредителями образцов осуществлялась в сухо-жаровом шкафу, при t 50-55° в течение 40-45 мин. Идентификация видов грибов проводилась по морфометрической характеристике образцов, составленной с использованием микроскопа «Motic B1-220A» с фазоконтрастным телескопом (Ph-телескоп) и цифровой камерой «Moticam2000».

Макромицеты ГНПП «Кокшетау». ГНПП «Кокшетау» расположен на севере Акмолинской области и представлен горно-лесными ландшафтами Зерендинской, Шалкарской, Имантауской и Айртауской природных зон, включающие акватории озер Зеренда, Шалкар, Имантау, Саумалколь. Регион часто сравнивают со Швейцарией, так как

ландшафты во многом схожи. Регион на 60% покрыт лесами, которые чередуются со степными зонами, покрытых преимущественно типчако-ковыльной растительностью. Парк характеризуется низкогорным и средне-горным рельефами с высотами до 1500 м, степными, живописными ландшафтами.

Были обследованы территории всех 4-х филиалов национального парка: Айыртауское РО (Региональное отделение), Шалкарское РО, Арыкбалыкское РО и Зерендинское РО. Были обследованы разнообразные, богатые растительностью ландшафты: степные, горные, пойменные, пустынные. Всего было собрано свыше 150 образцов. Идентифицировано 51 вид из 3 порядков, 13 семейств и 27 родов. Наиболее многочисленной была группа агариковых грибов – 39 видов из 17 родов и 10 семейств. Самой малочисленной по видовому составу были грибы из порядка дождевиковых – 4 вида из 3 родов и 1 семейства.

Афиллофоровые грибы были представлены 8 видами из 7 родов и 2 семейств. По таксономическому составу наиболее богатой оказалась сем. Polyporaceae – 5 родов. Однако все роды, за исключением одного – Polyporus (2 вида), были представлены только по 1 виду.

Сем. Thelephoraceae представлены 2 родами по 1 виду каждый.

Среди 8 видов порядка Aphyllophorales 3 вида (Polyporus varius, Polyporus squamosus, Fomes fomentarius) съедобны в молодом возрасте, у 1 вида (Coriolus versicolor) съедобность неизвестна и 4 вида (Daedalopsis confragosa, Cerrena unicolor, Telephora terrestris, Sarcodon fuligineo-violaceus) – не съедобны.

В сем. Russulaceae (пор. Agaricales), кроме одного вида (Russula ochroleuca) все 9 видов грибов из 2 родов съедобны.

В сем. Agaricaceae, за исключением одного вида (Agaricus xanthodermus – ядовит), все 7 видов из 3 родов являются съедобными.

В сем. Tricholomataceae идентифицировано 8 видов из 5 родов, в том числе 3 вида *Muscena galericulata*, *Panus rudis*, *Marasmius epiphyllodes* не съедобны, остальные 5 видов являются съедобными.

В остальных семействах порядка Agaricales (всего 7 семейств, 7 родов, 14 видов) съедобными являются 5 видов (*Suillus luteus*, *Volvariella bombycina*, *Amanitopsis fulva*, *Chroogomphus rutilus*, *Hygocybe conica*), 2 вида являются ядовитыми и у остальных 7 видов съедобность не установлена.

В пор. Lycoperdales идентифицировано всего 4 вида из 1 семейства и 3 родов. Все эти виды (*Calvatia lilacina*, *Langermania gigantea*, *Lycoperdon candidum*, *Lycoperdon perlatum*) являются съедобными в молодом возрасте.

3 Макромицеты ГНПП «Каркаралы». Каркаралинско-Кентский горный узел состоит из пяти относительно обособленных друг от друга горных групп: Бугулы, Шанкоза, Матена, Аиртау и Кента. Каркаралинские горы и Кентский массив имеют заметную ландшафтную асимметрию: их северные склоны круче и заметно богаче родниками и растительностью,

чем южные и западные. Они представляют собой хребты, образующие сеть скальных гребней и вершин, отделенных друг от друга глубокими ущельями, межгорными долинами и полого-увалистыми равнинами. Так, в Каркаралинском массиве углом расходятся хребты Тар-кезен и Акпет, Бугулы и Аир, отдельными пиками высятся Пик Комсомола (1 403 м), Шанкоз (1 360), Бугулы (1 323), Коктобе (1 254) и ряд других, менее значимых по высоте. Для территории района свойственно широкое распространение речных долин, природниковых луговин и озерных котловин, а также участков сглаженного мелкосопочника

Были обследованы территории всех 4-х филиалов национального парка: РО Каркаралы, РО Горный, РО Кент и РО Бахты. Были обследованы разнообразные богатые растительностью ландшафты: степные, горные, пойменные, пустынные. Всего было собрано свыше 130 образцов. Всего идентифицировано 53 вида из 4 порядков, 12 семейств и 27 родов (таблица 2).

В пор. *Aphyllorphorales* идентифицировано всего 6 видов из 4 родов 1 семейства (*Polypogaceae*). У 1 вида (*Cogiolus zonatus*) съедобность не установлена. Все остальные виды являются несъедобными.

В пор. *Agaricales* описаны 40 видов из 18 родов и 8 семейств. Все 6 видов из 3 родов сем. *Agaricaceae* и 11 видов из 2 родов сем. *Rusulaceae* являются съедобными.

В сем. *Tricholomataceae*, включающей 9 видов из 5 родов несъедобен 1 вид (*Omphalina ericetorum*), съедобность неизвестна у 1 вида (*Muscena poliadelpha*). Остальные 7 видов из 3 родов являются съедобными.

В сем. *Cortinariaceae*, включающей 5 видов из 2 родов, нет ни одного рода съедобного гриба.

Все виды сем. *Boletaceae* (3 вида) и *Gomphidaceae* (1 вид) все описанные виды являются съедобными.

В сем. *Strophariaceae* всего 2 вида, из них 1 вид (*Pholiota squarrosa*) съедобный, другой вид (*Huophiloma sullaterium*) – ядовитый.

В сем. *Amanitaceae* так же 1 вид (*Amanita muscaria*) является ядовитым и остальные 2 вида (*Amanita fulva*, *Pluteus pellitus*) – съедобные.

В сем. *Raxillaceae* описано 2 вида, из которых 1 (*Raxillus involutus*) съедобный, другой (*Raxillus pannuoides*) несъедобен

Пор. *Lycoperdales* включает 4 вида из 2 родов и 1 семейства. Из них у 1 вида (*Lycoperdon pusillum*) съедобность не установлена, остальные 3 вида являются съедобными.

4 Макромицеты ГНПП «Баянауыл». «Баянаульский» ГНПП расположен в центре Евразийского материка, на северной кромки Казахского мелкосопочника, на юге Павлодарской области. По природно-климатическому районированию относится к степной зоне умеренно-засушливых степей. Баянаульский национальный природный парк состоит из трех лесничеств: Баянаульское, Жасыбайское и Долбинское.

Были обследованы все 3 отдела нац. парка, включая все уровни степени заповедования.

Было собрано более 150 образцов шляпочных грибов из семейств Афиллофоровые, Агариковые, Дожде-виковые, Свинуховые, Паутинниковые, Аманитовые, Сыроежковые и др. Были выделены тканевые культуры на среду Мурасиге-Скуга 13 видов макромицетов.

Всего идентифицировано 49 видов из 3 порядков, 11 семейств и 27 родов.

Грибы пор. Aphyllophorales представлены в 2 семействах (Clavariaceae и Polyporaceae) по 1 ви-ду в каждом из 4 родов. Среди них 1 вид ядовит (*Ramaria formosa*), 2 вида не съедобны (*Piptoporus betulinus*, *Ganoderma applanatum*) и съедобность 1 вида не известен.

Самой представительной по видовому составу сем. *Rusulaceae* (пор. *Agaricales*) идентифицировано всего 15 видов из 2 родов. Из них 4 вида несъедобные, остальные 11 видов являются съедобными.

Следующая по численности видов сем. *Tricholomataceae* включает 6 родов по 1 виду в каждом из них. За исключением кроме 1 вида (*Pleurotus pantoleucus*) все остальные 5 видов являются съедобными.

В сем. *Amanitaceae* также 6 видов, но в отличие от предыдущей группы из 2 родов. Здесь 1 вид ядовит (*Amanita muscaria*), у 1 вида (*Amanitopsis umbrimolutes*) съедобность не известна, остальные 4 вида являются съедобными.

В сем. *Cortinariaceae* 5 видов из 3 родов. Из них 2 вида съедобные (*Cortinarius varius*, *Cortinarius pholideus*), у остальных 3 видов съедобность не установлена или являются несъедобными.

В сем. *Strophariaceae* всего 4 вида из 3 родов. Кроме 1 вида, съедобность которого не установлена (*Pholiota subguarrosa*), остальные 3 вида являются съедобными.

В сем. *Agaricaceae* и *Paxillaceae* (пор. *Agaricales*) и *Lycoperdaceae* (пор. *Lycoperdales*) описаны по 1 виду. Первые 2 вида являются съедобными, 3-го вида съедобность неизвестна.

Заключение. Всего было собрано свыше 500 образцов макромицетов. Идентифицировано и проведены морфометрические описания 119 видов грибов из 50 родов и 15 семейств из 4 порядков (*Aphyllophorales*, *Agaricales*, *Lycoperdales*, *Pezizales*) и 2 классов *Basidiomycetes* и *Ascomycetes*, в том числе:

Абсолютное большинство описанных нами видов относится к базидиальным грибам. Среди них много съедобных микоризообразователей и сапротрофов. Несколько меньше по видовому составу несъедобных и не установленных съедобности видов. Ядовитые виды немногочисленны – всего 6 видов. Из всего разнообразия выявленных видов только 1 вид принадлежит к сумчатым грибам (*Helvella lacunosa*).

По таксономическому составу идентифицированные виды выглядят следующим образом. Пор. *Aphyllophorales* включает 16 видов из 12 родов и 3 семейств. Самой многочисленной здесь является сем. *Polyporaceae* (13 видов), в сем. *Telephoraceae* и *Clavariaceae* по 2 и 1 виду соответственно.

В порядке Agaricales наиболее крупными являются семейства Russulaceae (26 видов), Tricho-lomataceae (20 видов), Agaricaceae (13 видов). Остальные семейства включают от 1 до 10 видов. В сем. Hrgrophogaceae – всего 1 вид.

Пор. Lycoperdales состоит из 1 семейства (Lycoperdaceae), 3 родов и 7 видов.

В пор. Pezizales описан всего 1 вид *Helvella lacunose* из сем. Helvellaceae.

Несмотря на значительную удаленность территорий друг от друга, многие отмеченные виды макромицетов встречаются во всех трех обследованных ГНПП, другие виды – в одном или двух нацпарках.

Следует отметить, что эти материалы широко используются при обучении студентов и маги-странтов по курсам микологии, ботаники, биоразнообразии, охраны окружающей среды и экологии в Евразийском национальном университете им. Л.Н.Гумилева.

литература

- 1 Флора споровых растений Казахстана. Т. 13. Агариковы грибы. Ч. 1. – Алма-Ата, 1981.
- 2 Флора споровых растений Казахстана. Т. 13. Агариковы грибы. Ч. 2. – Алма-Ата, 1985.
- 3 Флора споровых растений Казахстана. Т. 4. Гетеробазидиальные и Автобазидиальные грибы. – Алма-Ата, 1964.
- 4 Флора споровых растений Казахстана. Т. 6. Гастеромицеты. – Алма-Ата, 1970.
- 5 Бондарцев А.С. Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. – М.; Л., 1953.
- 6 Горленко М.В. и др. Все о грибах. – М., 1986.
- 7 Отв. ред. Горленко М.В. Грибы СССР. – М., 1980.
- 8 Бисько Н.А., Дудка И.Д. Биология и культивирование съедобных грибов рода вешенка. – Киев: Наукова думка, 1987. – 146 с.
- 9 Вассер С.П., Гарибова Л.В., Дудка И.А. Промышленное культивирование съедобных грибов / Ред. И. А. Дудка. – Киев: Наукова думка, 1978. – 285 с.
- 10 Гарибова Л.В. Род *Agaricus* (Fr.) P.Karst. Систематика. Экология. Особенности развития // В сб.: Новое в систематике и номенклатуре грибов. – М.: Изд. Национальной академии микологии. – 2003. – С. 442-457.
- 11 Гарибова Л.В. Выращивание грибов. – М.: Изд. Вече, 2005. – 96 с.
- 12 Денисова Н.П. Лечебные свойства грибов. Этномикологический очерк. – СПб.: Изд. СПбГМУ, 1998. – 59 с.

- 13 Культивирование съедобных и лекарственных грибов. Практические рекомендации / Под ред. А. С. Бухало. – Киев. Изд. Чернобыльинтеринформ, 2004. – 128 с.
- 14 Решетникова И.А. Мицелий грибов как источник кормового и пищевого белка. – М.: Изд. МГУ, 1989. – 55 с.
- 15 Шнырева А.В. Род *Pleurotus* (Fr.) Kumm // В сб.: Новое в систематике и номенклатуре грибов. – М.: Изд. Национальной академии микологии, 2003. – С. 419-441.
- 16 Griensven L.J.D. (ed.). The cultivation mushroom. – Darlington. England, 1988. – 515 p.
- 17 Psurtseva N.V., Kiyashko A.A., Gachkova E.Y., Belova N.V. Basidiomycetes culture collection LE (BIN). – Catalogue of the strain. – 2-nd issue. – KMK Scientific Press Ltd Moscow-St.Peterburg, 2007. – 116 p.

REFERENCES

- 1 Flora sporovyh rastenij Kazahstana. Т. 13. Agarikovy griby. Ch. 1. – Alma-Ata, 1981.
- 2 Flora sporovyh rastenij Kazahstana. Т. 13. Agarikovy griby. Ch. 2. – Alma-Ata, 1985.
- 3 Flora sporovyh rastenij Kazahstana. Т. 4. Geterobazidial'nye i Avtobazidial'nye griby. – Alma-Ata, 1964.
- 4 Flora sporovyh rastenij Kazahstana. Т. 6. Gasteromicety. Alma-Ata, 1970.
- 5 Bondarcev A.S. Trutovye griby Evropejskoj chasti SSSR i Kavkaza. М.; L., 1953.
- 6 Gorlenko M.V. i dr. Vse o gribah. М., 1986.
- 7 Otv. red. Gorlenko M.V. Griby SSSR. М., 1980.
- 8 Bis'ko N.A., Dudka I.D. Biologija i kul'tivirovanie s#edobnyh gribov roda veshenka. Kiev: Naukova dumka, 1987. 146 s.
- 9 Vasser S.P., Garibova L.V., Dudka I.A. Promyshlennoe kul'tivirovanie s#edobnyh gribov. Red. I. A. Dudka. Kiev: Naukova dumka, 1978. 285 s.
- 10 Garibova L.V. Rod *Agaricus* (Fr.) P.Karst. Sistematika. Jekologija. Osobennosti razvitija. V sb.: Novoe v sistematike i nomenklature gribov. – М.: Izd. Nacional'noj akademii mikologii. 2003. S. 442-457.
- 11 Garibova L.V. Vyrashhivanie gribov. М.: Izd. Veche, 2005. 96 s.
- 12 Denisova N.P. Lechebnye svojstva gribov. Jetnomikologicheskij ocherk. SPb.: Izd. SPbGMU, 1998. 59 s.
- 13 Kul'tivirovanie s#edobnyh i lekarstvennyh gribov. Prakticheskie rekomendacii. Pod red. A. S. Buhalo. Kiev. Izd. Chernobylyinterinform, 2004. 128 s.

- 14 Reshetnikova I.A. Micelij gribov kak istochnik kormovogo i pishhevogo belka. M.: Izd. MGU, 1989. 55 s.
- 15 Shnyreva A.V. Rod Pleurotus (Fr.) Kumm. V sb.: Novoe v sistematike i nomenklature gribov. M.: Izd. Nacional'noj akademii mikologii, 2003. S. 419-441.
- 16 Griensven L.J.D. (ed.). The cultivation mushroom. Darlington. England, 1988. 515 p.
- 17 Psurtseva N.V., Kiyashko A.A., Gachkova E.Y., Belova N.V. Basidiomycetes culture collection LE (BIN). Catalogue of the strain. 2-nd issue. KMK Scientific Press Ltd Moscow-St.Peterburg, 2007. 116 p.

Резюме

С. А. Әбиев, Г. А. Нам, Р. З. Асылханова

(Л. Н. Гумилев атындағы Евразиялық ұлттық университеті, Астана, Қазақстан Республикасы,

ҚР БҒМ ҒК «Ботаника және фитоинтродукция институты» РМҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы)

Орталық және Солтүстік-Шығыс Қазақстанның жеуге жарамды макромицеттері

Аталған аймақта орналасқан 3 мемлекеттік ұлттық табиғи парктердің қалпақшалы саңырауқұлақтарының түрлік және жүйелік құрамдары зерттелген. Зерттеу нәтижесінде 2 класқа (Basidiomycetes и Ascomycetes), 4 қатарға (Aphyllophorales, Agaricales, Lycoperdales, Pezizales), 15 тұқымдасқа 50 туысқа жататын 119 түр анықталған. Анықталған түрлердің ішінде жеуге жарамды, жарамсыз және улы түрлері көрсетілген.

Тірек сөздер: ұлттық табиғи парк, жеуге жарамды макромицеттер, қалпақшалы саңырауқұлақтар.

Summary

S. A. Abyev, G. A. Nam, R. Z. Asilchanova

(Eurasian national university named after L. N. Gumilev, Astana, Republic of Kazakhstan,
Institute of Botany and Phytointroduction, SC MES RK, Almaty, Republic of Kazakhstan)

Edible macromycetes Central and North-eastern Kazakhstan

Edible macromycetes in three state national natural parks were investigated. Identification and morphometric description of 119 mushrooms of 50 genera and 15 families from 4 phyla (Aphyllophorales, Agaricales, Lycoper-dales,. Pezizales) and 2 classes of Basidiomycetes and Ascomycetes were conducted. Edible, inedible and poisonous fungi species were described among all above identified fungi.

Keywords: national natural park, съедомбные macromycetes, flat bars mushrooms.

Поступила 05.09.2013 г.