

Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского

БЮЛЛЕТЕНЬ
БОТАНИЧЕСКОГО САДА
САРАТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА

ВЫПУСК 11

Саратов
Издательство Саратовского университета
2013

УДК 58
ББК 28.0Я43
Б63

Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2013. – Вып. 11. – 244 с. : ил.

В 11-м выпуске «Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета» опубликованы материалы научных исследований, проводимых учеными различных вузов и научных организаций на современном этапе. Рассмотрены вопросы изучения флоры и растительности, охраны растительного мира, интродукции, репродуктивной биологии, генетики и цитологии, анатомии и физиологии растений.

Для специалистов в области естествознания, студентов, аспирантов, педагогов, научных сотрудников, сотрудников природоохранных структур.

Редакционная коллегия:

д-р биол. наук, проф. *М. А. Березуцкий* (флористика),
канд. биол. наук, доц. *В. И. Горин* (экология растений и геоботаника),
д-р биол. наук, проф. *А. С. Кашин* (отв. редактор), канд. биол. наук *А. П. Забалухев*
(отв. секретарь), *И. М. Кириллова* (юбилеи и даты, история науки),
д-р биол. наук, проф. *С. А. Степанов* (анатомия и физиология растений),
д-р биол. наук, проф. *В. С. Тырнов* (генетика, цитология и репродуктивная
биология растений), канд. биол. наук, доц. *И. В. Шилова* (интродукция
растений, охрана растений), д-р биол. наук, проф. *Г. В. Шляхтин*

УДК 58
ББК 28.0Я43

ISBN 1682-1637

© Саратовский государственный
университет, 2013

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

УДК 61.75

К ЮБИЛЕЮ ЛАРИСЫ ПАВЛОВНЫ ХУДЯКОВОЙ

И. В. Шилова, А. В. Панин

*Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
Учебно-научный центр «Ботанический сад»
410010, Саратов, ул. Академика Навашина, 1
E-mail: flor1980@mail.ru*

Лариса Павловна Худякова – одна из основателей Гербария и коллекций растений природной флоры Учебно-научного центра «Ботанический сад» Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского (далее – БС). Большую часть жизни она отдала научной и общественной работе, охране природы родного края, любимой ботанике. Вся ее научная деятельность неразрывно связана с отделом флоры и растительности, в котором она проработала 35 лет, прошла все ступени от лаборанта до старшего научного сотрудника, руководителя отдела.



Л. П. Худякова родилась 8 июля 1938 г. в г. Саратове в семье мелиораторов. С раннего детства Лариса любила природу. Каждое лето, отправляясь на каникулы к бабушке в г. Лебедянь Липецкой области, она с интересом разглядывала различные растения, зарисовывала их, собирала гербарий. Там же, на огороде у бабушки, она ставила свои первые эксперименты, прививая побеги томатов на растения картофеля.

В 1955 г. Лариса Павловна поступает на биологический факультет Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского. Обучение в университете приходится на тяжелый послевоенный период, в стране все еще сказывается влияние «лысенковщины». Несмотря на это, она активно изучает классическую научную литературу, общается с такими учеными – сторонниками истинной науки, как профессор А. Д. Фурсаев и профессор С. С. Хохлов. Во время обучения в университете овладевает методиками изучения флоры и растительности, активно участвует в исследовательской работе кафедры морфологии и систематики растений под руководством профессора А. Д. Фурсаева и доцента И. И. Худякова, изучает флору Салтовского леса, выявляет перечень зональных ассоциаций и в 1960 г. защищает дипломную работу.

В 1960 г. по окончании биологического факультета Л. П. Худякова получает распределение на работу в Шиханскую среднюю школу Вольского района Саратовской области. Но обстоятельства складываются так, что Лариса Павловна остается на кафедре, ей поручается работа с гербарием. В этот период начинается освоение территории только созданного БС. Параллельно с работой на кафедре Лариса Павловна закладывает в БС первые экспериментальные образцы. Затем в 1963 г. она поступает в очную аспирантуру к доценту А. О. Тарасову, директору и научному руководителю БС. Одновременно с обучением в аспирантуре на общественных началах начинает формировать коллекцию растений природной флоры в БС. Во время обучения в аспирантуре разрабатывает сложную проблему, изучает внутривидовую систематику типчака и его фитоценотическую роль в заволжских степях. Именно гербарные сборы этих лет и лягут впоследствии в основу Гербария БС. Результатом этой работы становится цикл серьезных публикаций, но, к сожалению, не защита диссертации. Последующие несколько лет кропотливого труда и напряженной работы посвящены расширению коллекций растений природной флоры. В 1976 г., став

старшим научным сотрудником, она возглавляет отдел флоры и растительности БС. В это время А. О. Тарасов (к тому времени уже профессор и научный руководитель БС) ставит перед ней новую задачу – изучение флоры мелов. В этот период Лариса Павловна активно участвует в работе флористического отряда природоведческой экспедиции СГУ, посещает отдаленные уголки Саратовской области, собирает обширный гербарный материал, делает сотни геоботанических описаний.

Изучение растений меловых обнажений, на долгие годы ставших объектом пристального внимания, Л. П. Худякова умело сочетала с исследованием биологии цветения и опыления злаков. Все это время она активно участвовала в работе секции особо охраняемых природных территорий Саратовского отделения Всесоюзного общества охраны природы по выявлению эталонных участков для заповедания, являясь секретарем секции.

Во многом благодаря её исследованиям уникальных ландшафтно-флористических комплексов мелов в Хвалынском районе обосновано создание национального природного парка «Хвалынский» – единственного в Нижнем Поволжье.

Вместе с тем Лариса Павловна осуществляла подготовку студентов-дипломников, активно вовлекая их в научную проблематику БС. В этот период она возглавляла Саратовское отделение Фенологической комиссии Географического общества СССР, собирала большой фактический материал по ритму развития редких и исчезающих растений.

В трудные 1990-е гг., в период кризиса и перехода научных учреждений на «самокупаемость», при полном отсутствии вспомогательного персонала она сберегла коллекцию растений природной флоры в БС, всячески стараясь ее пополнить.

В 1995 г. началось стремительное сокращение штата в БС, и Лариса Павловна, достигнув пенсионного возраста, была вынуждена покинуть отдел, оставляя возможность работать молодым сотрудникам.

Всегда энергичная, Л. П. Худякова и сейчас продолжает работать над исследованием редких и охраняемых растений Саратовской области, много времени посвящает работе со школьниками, являясь методистом Областного детского экологического центра.

О Ларисе Павловне можно сказать очень много хорошего! Она – замечательная мама и бабушка; оптимистичный, жизнерадостный, от-

зывчивый, добрый и справедливый человек; пытливый исследователь и радетель за природу родного края! От всей души желаем Ларисе Павловне крепкого здоровья, неиссякаемого энтузиазма в столь нелегких вопросах охраны природы родного края и огромных творческих успехов.

ФЛОРИСТИКА

УДК 581.536.3

МАТЕРИАЛЫ К ФЛОРЕ СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА ГРОЗНОГО

М. Х. Алихаджиев, Р. С. Эржапова

*Чеченский государственный университет
364907, Грозный, ул. Шерипова, 32
E-mail: mail.@chesu.ru; muhammadhafiz@mail.ru*

Приводится предварительный список видов сосудистых растений флоры г. Грозного.

Ключевые слова: городская флора, город Грозный, селитебная территория.

MATERIALS FOR THE FLORA OF THE RESIDENTIAL AREAS OF GROZNY

M. Kh. Alikhadzhiev, R. S. Erzhapova

Presents a preliminary list of species of vascular plants of the flora of the city of Grozny.

Key words: urban flora, the city of Grozny, residential territory.

Город Грозный расположен в северо-восточной части Сунженской предгорной равнины, на реке Сунжа. Селитебная территория имеет вы-

тянутые с юго-востока на северо-запад очертания. Общая протяженность автодорог г. Грозного – 2763 км, в том числе 1853 км с асфальтобетонным покрытием, 910 км с грунтовым покрытием (Рыжиков и др., 1971).

Материалом для настоящей работы послужили данные, собранные авторами в 2010–2012 гг. в рамках исследований городской флоры. Нами были обследованы обочины автомобильных и железных дорог, полосы отчуждения, газоны в районах многоэтажной и коттеджной застройки. При полевых исследованиях применялась методика маршрутного флористического обследования, с изучением состояния исследуемых видов и их популяций. При этом учитывались только дикорастущие растения и дичающие интродуценты. В ходе исследований флоры обнаружено 237 видов сосудистых растений. Далее приводится перечень обнаруженных видов. Латинские названия видов приводятся по сводке С. К. Черепанова (1995).

Список сосудистых растений селитебных территорий г. Грозного

TYPHACEAE

1. *Typha angustifolia* L.
2. *T. latifolia* L.

ALISMATACEAE

3. *Alisma plantago-aquatica* L.

POACEAE

4. *Aegilops cylindrica* Host.
5. *Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv.
6. *Agrostis tenuis* Sibth.
7. *Alopecurus aequalis* Sobol.
8. *A. pratensis* L.
9. *Anisantha sterilis* (L.) Nevski
10. *A. tectorum* (L.) Nevski
11. *Arrhena therumelatius* (L.) J. et C. Presl
12. *Avena fatua* L.
13. *A. persica* Steudel
14. *A. sativa* L.
15. *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub
16. *B. riparia* (Rehm.) Holub
17. *Bromus arvensis* L.
18. *B. commutatus* Schrader
19. *B. mollis* L.
20. *B. squarrosus* L.

21. *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth
22. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.
23. *Dactylis glomerata* L.
24. *Digitaria ischaemum* (Schreber) Muehl
25. *D. sanguinalis* (L.) Scop.
26. *Echinichloa crus-galli* (L.) Beauv.
27. *Elytrigia repens* (L.) Nevski
28. *Eragrostis minor* Host
29. *Hordeum leporinum* Link.
30. *H. vulgare* L.
31. *Lolium perenne* L.
32. *Phleum pratense* L.
33. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.
34. *Poa annua* L.
35. *P. bulbosa* L.
36. *P. compressa* L.
37. *Sclerochloa dura* (L.) P. Beauv.
38. *Secale cereale* L.
39. *Setaria pumila* (Poiret) Schult.
40. *S. verticillata* (L.) Beauv.
41. *S. viridis* (L.) Beauv.
42. *Triticum aestivum* L.

CYPERACEAE

43. *Carex hirta* L.
44. *C. melanostachya* Bieb. ex Willd.
45. *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult.

JUNCACEAE

46. *Juncus articulatus* L.
47. *J. inflexus* L.
48. *J. tenuis* Willd.

ALLIACEAE

49. *Allium sativum* L.

JUGLANDACEAE

50. *Juglans nigra* L.
51. *J. regia* L.

MORACEAE

52. *Morus alba* L.
53. *M. nigra* L.

URTICACEAE

54. *Urtica dioica* L.
55. *U. urens* L.

CANNABACEAE

56. *Cannabis sativa* L. s.l.

LORANTHACEAE

57. *Viscum album* L.

POLYGONACEAE

58. *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love
59. *Polygonum aviculare* L.
60. *Rumex confertus* Willd.
61. *R. crispus* L.
62. *R. obtusifolius* L.

CHENOPODIACEAE

63. *Atriplex patula* L.
64. *A. tatarica* L.
65. *Chenopodium album* L.
66. *Ch. glaucum* L.
67. *Ch. urbicum* L.
68. *Kochia prostrata* (L.) Schrad.

AMARANTHACEAE

69. *Amaranthus blitoides* S. Watson
70. *A. retroflexus* L.

PORTULACACEAE

71. *Portulaca oleracea* L.

CARYOPHYLLACEAE

72. *Arenaria serpyllifolia* L.
73. *Cerastium glutinosum* Fries
74. *Gypsophylla paniculata* L.
75. *Melandrium album* (Mill.) Garske
76. *Saponaria officinalis* L.
77. *Scleranthus annuus* L.
78. *Stellaria media* (L.) Vill.

RANUNCULACEAE

79. *Adonis aestivalis* L.
80. *Consolida regalis* S. F. Gray
81. *Ranunculus sceleratus* L.

82. *R. repens* L.

PAPAVERACEAE

83. *Chelidonium majus* L.

84. *Papaver dubium* L.

85. *P. hybridum* L.

BRASSICACEAE

86. *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande

87. *Barbarea vulgaris* R. Br.

88. *Berteroa incana* (L.) DC.

89. *Bunias orientalis* L.

90. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.

91. *Cardaria draba* (L.) Desv.

92. *Lepidium ruderale* (L.) R. Br.

93. *Raphanus raphanistrum* L.

94. *Rorippa austriaca* (Crantz) Bess.

95. *Sinapis arvensis* L.

96. *Thlaspi arvense* L.

97. *Th. perfoliatum* L.

ROSACEAE

98. *Agrimonia eupatoria* L.

99. *Armeniaca vulgaris* Lam.

100. *Cerasus vulgaris* Miller

101. *C. avium* (L.) Moench.

102. *Filipendula vulgaris* Moench

103. *Geum urbanum* L.

104. *Potentilla argentea* L.

105. *P. reptans* L.

106. *Prunus divaricata* Ledeb.

107. *Pyrus communis* L.

108. *Rosa canina* L.

FABACEAE

109. *Gleditsia triacanthos* L.

110. *Lathyrus tuberosus* L.

111. *Lotus caucasicus* Kuprian. Ex Juz.

112. *Medicago falcata* L.

113. *M. lupulina* L.

114. *M. minima* Bartalini

- 115. *M. sativa* L.
- 116. *Melilotus albus* Medik.
- 117. *M. officinalis* L. (Pall.)
- 118. *Trifolium ambiguum* M. Bieb.
- 119. *T. hybridum* L.
- 120. *T. arvense* L.
- 121. *T. pratense* L.
- 122. *T. repens* L.
- 123. *Vicia cracca* L.
- 124. *V. grandiflora* Scop.
- 125. *V. sativa* L.
- 126. *V. sepium* L.

GERANIACEAE

- 127. *Erodium cicutarium* (L.) L'Her.
- 128. *Geranium sanguineum* L.
- 129. *G. pusillum* L.

SIMAROUBACEAE

- 130. *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle

EUPHORBIACEAE

- 131. *Euphorbia virgata* Waldst. et Kit.
- 132. *E. stricta* L.
- 133. *E. helioscopia* L.

ACERACEAE

- 134. *Acer negundo* L.

HIPPOCASTANACEAE

- 135. *Aesculus hippocastanum* L.

MALVACEAE

- 136. *Abutilon theophrasti* Medik.
- 137. *Alcea rugosa* Alef.
- 138. *Hibiscus trionum* L.
- 139. *Lavatera thuringiaca* L.
- 140. *Malva neglecta* Wallr.
- 141. *M. pusilla* Smith

HYPERICACEAE

- 142. *Hypericum perforatum* L.

ELAEAGNACEAE

- 143. *Hippophaë rhamnoides* L.

LYTHRACEAE

144. *Lythrum salicaria* L.

ONAGRACEAE

145. *Epilobium hirsutum* L.

146. *Oenothera biennis* L. [*Onagra biennis* (L.) Scop.]

APIACEAE

147. *Aegopodium podagraria* L.

148. *Aethus acynapium* L.

149. *Anethum graveolens* L.

150. *Conium maculatum* L.

151. *Daucus carota* L.

152. *Eryngium campestre* L.

153. *E. planum* L.

154. *Heracleum sibiricum* L.

155. *Pastinaca sativa* L.

156. *Torilis arvensis* (Huds.) Link

CORNACEAE

157. *Swida australis* (C. A. Mey.) Pojark. ex Grossh.

CONVOLVULACEAE

158. *Convolvulus arvensis* L.

BORAGINACEAE

159. *Buglossoides arvensis* (L.) Johnst.

160. *Echium vulgare* L.

161. *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort.

162. *Lithospermum officinale* L.

163. *Lycopsis orientalis* L.

LAMIACEAE

164. *Ballota nigra* L.

165. *Glechoma hederacea* L.

166. *Lamium album* L.

167. *L. amplexicaule* L.

168. *L. purpureum* L.

169. *Leonurus quinquelobatus* Gilib.

170. *Marrubium leonuroides* Desr.

171. *M. vulgare* L.

172. *Mentha arvensis* L.

173. *Origanum vulgare* L.

174. *Prunella vulgaris* L.
175. *Salvia tesquicola* Klok. et Pobed.
176. *Stachys annua* (L.) L.

SOLANACEAE

177. *Datura stramonium* L.
178. *Hyoscyamus niger* L.
179. *Solanum nigrum* L.
180. *S. pseudopersicum* Pojark.

SCROPHULARIACEAE

181. *Linaria vulgaris* L.
182. *Verbascum laxum* Filar. et Jav.
183. *V. phlomoides* L.
184. *V. phoeniceum* L.
185. *Veronica persica* Poir.
186. *V. polita* Fries

BIGNONIACEAE

187. *Campsis radicans* (L.) Seem.

PLANTAGINACEAE

188. *Plantago lanceolata* L.
189. *P. major* L.
190. *P. media* L.

RUBIACEAE

191. *Asperula humifusa* (Bieb.) Bess.
192. *Galium aparine* L. [*G. spurium* L.]

DIPSACACEAE

193. *Knautia arvensis* (L.) Coult.

ASTERACEAE

194. *Achillea millefolium* L.
195. *Ambrosia artemisifolia* L.
196. *Artemisia absinthium* L.
197. *A. scoparia* Waldst. et Kit.
198. *A. vulgaris* L.
199. *Barkhausia rhoeadifolia* (Bieb.) Reichenb.
200. *Bidens tripartita* L.
201. *Carduus acanthoides* L.
202. *C. nutans* L.
203. *Centaurea acyanus* L.

204. *C. diffusa* Lam.
205. *Cichorium intybus* L.
206. *Cirsium arvense* (L.) Scop.
207. *C. incanum* (S. G. Gmel.) Fisch.
208. *C. vulgare* (Savi) Ten.
209. *Conyza canadensis* (L.) Cronq.
210. *Echinops sphaerocephalus* L.
211. *Eupatorium cannabinum* L.
212. *Galinsoga ciliata* (Rafin.) Blake
213. *G. parviflora* Cav.
214. *Hieracium umbellatum* L.
215. *Inula britannica* L.
216. *I. germanica* L.
217. *I. helenium* L.
218. *Lactuca serriola* L.
219. *L. tatarica* (L.) C. A. Mey.
220. *Leontodon autumnalis* L.
221. *Leucanthemum vulgare* Lam.
222. *Matricaria recutita* L.
223. *Onopordum acanthium* L.
224. *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort.
225. *Psephellus dealbatus* (Willd.) Boiss.
226. *Pyrethrum parthenifolium* Willd.
227. *Senecio jacobaea* L.
228. *S. vernalis* Waldst. et Kit.
229. *S. vulgaris* L.
230. *Sonchus arvensis* L.
231. *Taraxacum officinale* Wigg. s.l.
232. *Tragopogon dubius* Scop.
233. *Tussilago farfara* L.
234. *Xanthium californicum* Greene
235. *X. spinosum* L.
236. *X. strumarium* L.
237. *Xeranthemum annuum* L.

Дальнейшие исследования несомненно пополнят приведенный выше список.

Список литературы

Рыжиков В. В., Гребенищikov П. А., Зоев С. О. Чечено-Ингушская АССР. Грозный, 1971. 218 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. : Мир и семья, 1995. 990 с.

УДК 581.9 (470.44)

О СОВРЕМЕННОМ МЕСТОНАХОЖДЕНИИ ДУБРОВНИКА
БЕЛОВОЙЛОЧНОГО НА ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М. А. Березуцкий, О. В. Костецкий, Е. Б. Федосеева

Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского

410012, Саратов, ул. Московская, 156

E-mail: berezutsky61@mail.ru

Приводятся данные о современном местонахождении *Teucrium polium* L. на территории Саратовской области.

Ключевые слова: флора, Саратовская область, *Teucrium polium* L.

ABOUT A CONTEMPORARY LOCATION OF FELTY GERMANDER
ON THE TERRITORY OF SARATOV REGION

M. A. Berezutsky, O. V. Kostetskiy, E. B. Fedoseyeva

The data about the contemporary location of *Teucrium polium* L. on the territory of Saratov Region is given herein.

Key words: flora, Saratov region, *Teucrium polium* L.

Дубровник беловойлочный (*Teucrium polium* L., Lamiaceae, Magnoliophyta) – невысокий опушенный полукустарничек с обширным ареалом, простирающимся от Португалии до Ирана. Вид встречается по сухим холмам, песчаным и каменистым склонам, в степях (Гладкова, 1978).

Ближайшие от Саратовской области местонахождения д. беловойлочного отмечены в Воронежской, Самарской и Волгоградской областях. В Воронежской области вид встречается в западной части региона

и является нередким растением, местами произрастая в массе (Агафонов, 2006). В Самарской области данный таксон, напротив, редок и локализован в Высоком и Сыртовом Заволжье (Устинова и др., 2007). В Волгоградской области отдельные местонахождения вида располагаются недалеко от юго-западной границы Саратовской области (данные авторов).

Впервые для Саратовской области (в ее нынешних границах) д. беловойлочный был указан в 1852 г. в работе К. К. Клауса «Флоры местные приволжских стран», где он был приведен для окрестностей г. Саратова. Следует отметить, что в своей работе К. К. Клаус широко понимал окрестности населенных пунктов. Эти данные вошли в «Сборник сведений о флоре Средней России» В. Я. Цингера (1886) и «Флору Юго-Востока европейской части СССР» (1927 – 1936) с указанием на Саратовский уезд. Этот таксон включен в «Конспект флоры Саратовской области» (1983), изданный под редакцией А. А. Чигуряевой, и приводится там для Саратовского и Красноармейского р-нов. Очевидно, авторы этого издания также основывались на данных К. К. Клауса (1852) и В. Я. Цингера (1886), так как сборы д. беловойлочного в Гербарии Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского отсутствуют. Этот вид указывается для Саратовской области во «Флоре средней полосы европейской части России» П. Ф. Маевского, включая последнее по времени издания данного определителя (2006).

А. Г. Еленевский, Ю. И. Буланый, В. И. Радыгина, работая над новым «Конспектом флоры Саратовской области» (2008), сочли указания К. К. Клауса (1852) и В. Я. Цингера (1886) безосновательными. Ю. И. Буланый в автореферате диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук «Флора Саратовской области» (2010) исключает д. беловойлочный из флоры региона в связи с тем, что указания на этот вид не подтверждены гербарным материалом. А. Г. Еленевский и Ю. И. Буланый (2008) предлагают также исключить указания д. беловойлочного для территории Саратовской области во «Флоре средней полосы европейской части России».

Летом 2012 г. д. беловойлочный был обнаружен нами на территории Красноармейского р-на Саратовской области в окр. с. Мордово. Возможно, это та же самая популяция, которая была указана К. К. Клаусом (1852). Данное местонахождение расположено в 35 км к югу от г. Саратова, а ранее эта территория относилась к Саратовскому уезду.

Выявленная нами популяция находится в границах памятника природы «Оползни у с. Мордово». Территория данного памятника представляет собой сильно покатый склон восточной экспозиции Приволжской возвышенности, пересеченный оползневыми террасами, самые древние из которых имеют плиоценовый возраст. непригодность этих земель для сельскохозяйственного использования и строительства позволила не только сохранить первозданный облик оползневого массива, но, очевидно, сделала эту территорию рефугиумом для отдельных видов растений (Волков, 2007).

В связи с сильно пересеченным рельефом территории памятника природы мы пока не можем сообщить точные данные о численности особей д. белойлочного в данной популяции. Но, очевидно, что она составляет не менее нескольких десятков особей. Растения проходят полный жизненный цикл. Популяция является полночленной и представлена разновозрастными особями.

Таким образом, данные К. К. Клауса (1852) по д. белойлочному являются абсолютно верными, и авторы «Конспекта флоры Саратовской области» (1983), изданного под редакцией А. А. Чигуряевой, обоснованно указали этот вид для территории, расположенной к югу от г. Саратова. Верным является также указание д. белойлочного для Саратовской области и в последнем издании «Флоры средней полосы европейской части России» П. Ф. Маевского (2006). Предложение А. Г. Еленевского и Ю. И. Буланого исключить данный таксон из списка флоры Саратовской области является ошибочным.

Считаем, что д. белойлочный необходимо включить в третье издание «Красной книги Саратовской области». Гербарные сборы данного таксона хранятся в отделе биологии и экологии растений УНЦ «Ботанический сад» и на кафедре ботаники и экологии Саратовского государственного университета.

Список литературы

Агафонов В. А. Степные, кальцефильные, псаммофильные и галофильные эколого-флористические комплексы бассейна Среднего Дона : их происхождение и охрана. Воронеж : ВГУ, 2006. 250 с.

Буланый Ю. И. Флора Саратовской области : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2010. 56 с.

Волков Ю. В. Оползни у с. Мордово // Особо охраняемые природные территории Саратовской области. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2007. С. 153–155.

Гладкова В. Н. Род Дубровник – *Teucrium* L. // Флора европейской части СССР. Т. 3. Л. : Наука, 1978. С. 132–137.

Еленевский А. Г., Буланый Ю. И. Дополнения и поправки к «Флоре» П. Ф. Маевского (2006) по Саратовскому Правобережью // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 2008. Т. 113, вып. 6. С. 74.

Еленевский А. Г., Буланый Ю. И., Радыгина В. И. Конспект флоры Саратовской области. Саратов : Наука, 2008. 232 с.

Клаус К. К. Флоры местные приволжских стран. СПб., 1852. 312 с.

Конспект флоры Саратовской области / ред. А. А. Чигуряева. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1983. Ч. 3. 108 с.

Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. М. : КМК, 2006. 600 с.

Устинова А. А., Ильина Н. С., Митрошенкова А. Е. и др. Сосудистые растения Самарской области. Самара : Содружество, 2007. 400 с.

Флора Юго-Востока европейской части СССР / ред. Б. А. Федченко. Л. : Изд-во ГБС, 1927–1936. Т. 1–6.

Цингер В. Я. Сборник сведений о флоре Средней России. М., 1886. 520 с.

УДК 581.9 (470.44)

К ВОПРОСУ О ПРОИЗРАСТАНИИ МЯТЫ МЕЛКОЦВЕТКОВОЙ НА ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**М. А. Березуцкий, И. В. Шилова, А. В. Панин, А. С. Кашин,
Н. А. Петрова**

*Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
Учебно-научный центр «Ботанический сад»
410010, Саратов, ул. Академика Навашина, 1
E-mail: bereztsky61@mail.ru*

Приводятся данные о современных местонахождениях *Mentha micrantha* (Benth.) Litv. на территории Саратовской области.

Ключевые слова: флора, Саратовская область, *Mentha micrantha* (Benth.) Litv.

TO THE QUESTION OF *MENTHA MICRANTHA* (BENTH.) LITV.
GROWTH IN THE TERRITORY OF THE SARATOV REGION

M. A. Berezutsky, I. V. Shilova, A. V. Panin, A. S. Kashin, N. A. Petrova

The data about the contemporary location of *Mentha micrantha* (Benth.) Litv. on the territory of Saratov Region is given herein.

Key words: flora, Saratov region, *Mentha micrantha* (Benth.) Litv.

Мята мелкоцветковая (*Mentha micrantha* (Benth.) Litv., Lamiaceae, Magnoliophyta) – невысокий однолетник с продолговатыми или яйцевидными, почти цельнокрайними листьями и мелкими цветками с двугубой чашечкой (Казакова, 2006). Ареал вида включает Западный Казахстан, Нижнее Поволжье и бассейн Нижнего Дона (Меницкий, 1978); это растение указывается также для западных районов Северного Кавказа (Галушко, 1980). М. мелкоцветковая произрастает по влажным лугам, степным западинам, берегам водоемов.

На территории Саратовской области (в ее нынешних границах) м. мелкоцветковая отмечалась В. С. Богданом в Новоузенском уезде (Флора Юго-Востока..., 1927 – 1936), В. Н. Черновым в окр. г. Балаково (Еленевский и др., 2008), Э. Э. Гуммелем на территории современного Марковского р-на (Hummel, 1928). «Конспект флоры Саратовской области» (1983), изданный под редакцией профессора А. А. Чигуряевой, приводит этот вид для Красноармейского, Духовницкого, Ровенского, Питерского, Александрово-Гайского и Новоузенского районов. Данный таксон указывается для Саратовской области и в изданиях «Флоры средней полосы европейской части России» П. Ф. Маевского (1964, 2006). Характерно, что м. мелкоцветковая отмечена даже в южных районах Самарской области, граничащих с севера с Саратовским регионом, причем вид не относится там к категории редких (Устинова и др., 2007).

А. Г. Еленевский, Ю. И. Буланный, В. И. Радыгина около 20 лет изучали флору Саратовской области, но не нашли м. мелкоцветковую на данной территории. К большому сожалению, они также решили проигнорировать все предыдущие указания на находки этого таксона в регионе. В последнем по времени издания «Конспекте флоры Саратовской области» эти авторы (Еленевский и др., 2008) категорически утверждают, что м. мелкоцветковая несомненно в Саратовской области отсутствует. Даже

виденный ими образец В. Н. Чернова, хранящийся в Гербарии ГБС РАН (МНА), оценивается как сомнительный. Ю. И. Буланый в автореферате диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук «Флора Саратовской области» (Буланый, 2010) также исключает м. мелкоцветковую из списка флоры Саратовской области.

Мы не можем согласиться с этой позицией и приводим несколько современных местонахождений данного таксона на территории Саратовской области:

Александрово-Гайский р-н, между хуторами Ахматов и Разлой. По берегам высохшего лимана. 25.07.2011. И. Шилова, А. Панин, Н. Петрова;

Новоузенский р-н, окр. г. Новоузенска. Дно пересохшего лимана. Массово. 31.07.12. М. А. Березуцкий, А. С. Кашин.

Таким образом, В. С. Богдан, В. Н. Чернов, Э. Э. Гуммель и авторы «Конспекта флоры Саратовской области» (1983), изданного под редакцией А. А. Чигуряевой, абсолютно верно указали м. мелкоцветковую для территории Саратовской области. Вид и в настоящее время встречается в регионе и, судя по всему, не является редким. Что касается подхода авторов последнего по времени издания «Конспекта флоры Саратовской области» (Еленевский и др., 2008) и автореферата диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук «Флора Саратовской области» (Буланый, 2010), то он, на наш взгляд, отбрасывает флористику в регионе на многие десятилетия назад.

Сборы м. мелкоцветковой хранятся в Гербарии Учебно-научного центра «Ботанический сад» Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского (SARBG).

Список литературы

Hummel E. Beiträge zur Flora des Marxstädter Kantons der Wolgadeutschen Republik //Mitteilungen des Zentralmuseums der Aut. Soz. Räte-Republik der Wolgadeutschen. Pokrovsk, 1928. Jahrgang 3, N. 2. S. 1–112.

Буланый Ю. И. Флора Саратовской области : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2010. 56 с.

Галушко А. И. Флора Северного Кавказа. Определитель. Т. 3. Ростов : Изд-во РГУ, 1980. 328 с.

Еленевский А. Г., Буланый Ю. И., Радыгина В. И. Конспект флоры Саратовской области. Саратов : Наука, 2008. 232 с.

Казакова М. В. Семейство Labiatae // Флора средней полосы европейской части России. М. : Товарищество научных изданий КМК, 2006. С. 429–443.

Конспект флоры Саратовской области / ред. А. А. Чигуряева. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1983. Ч. 3. 108 с.

Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. М. ; Л. : Колос, 1964. 880 с.

Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. М. : КМК, 2006. 600 с.

Меницкий Ю. Л. Род Мята – *Mentha* L. // Флора европейской части СССР. Т. 3. Л. : Наука, 1978. С. 204–207.

Устинова А. А., Ильина Н. С., Митрошенкова А. Е. и др. Сосудистые растения Самарской области. Самара : Содружество, 2007. 400 с.

Флора Юго-Востока европейской части СССР / ред. Б. А. Федченко. Л. : Изд-во ГБС, 1927–1936. Т. 1–6.

УДК 502.72: 582.477.6

ВЫДЕЛЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕЗЕРВАТОВ *JUNIPERUS COMMUNIS* L. И *J. SABINA* L. НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

В. П. Путенихин, Г. Г. Фарукшина

*Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН
450080, Уфа, ул. Менделеева, 195, корп. 3
E-mail: vpp99@mail.ru*

Генетические резерваты, предназначенные для сохранения наиболее ценного генофонда видов растений, предлагается учредить в форме ботанических памятников природы. В популяциях можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) на Южном Урале рекомендуется выделить 2 генетических резервата (в башкирской предуральской и горной южноуральской популяциях). У можжевельника казацкого (*J. sabina* L.), представленного в регионе единой южноуральской популяцией, предлагается также учредить 2 резервата (в горной части и в зауральской степной части популяции).

Ключевые слова: можжевельник, популяция, генетический резерват, памятник природы, Южный Урал.

PROPOSALS FOR ESTABLISHMENT
OF GENETIC RESERVES OF *JUNIPERUS COMMUNIS* L.
AND *J. SABINA* L. IN THE SOUTH URALS.

V. P. Putenikhin, G. G. Farukshina

It is suggested that genetic reserves intended on preservation of the most valuable gene pool of plant species may be established as botanical nature monuments. Two genetic reserves in populations of *Juniperus communis* L are recommended for establishment. in the South Urals (in Bashkir Cis-Uralian and Mountain South-Uralian populations). In *J. sabina* L. presented in the region as single population, two genetic reserves are also proposed (in mountain and in Trans-Uralian steppe parts of population).

Key words: juniper, population, genetic reserve, nature monument, South Urals.

Генофонд вида поддерживается в равновесном состоянии либо преобразуется при различных изменениях внешних условий за счет сложных микроэволюционных процессов, протекающих в популяциях. Таким образом обеспечивается эволюционная стабильность и воспроизводство вида на протяжении длительного периода времени (Ирошников, 1982; Путенихин, 1993; Hattemer, 1995; Sunil, 1998). Проблема сохранения биоразнообразия и генофонда дикорастущих растений, остро вставшая в последние годы, является сложной. Сохранение и поддержание генофонда видов не может быть обеспечено только путем выделения ботанических памятников природы, национальных и природных парков, заказников и заповедников. В России не уделяется должного внимания такой форме особо охраняемых природных территорий (ООПТ), как генетические резерваты. В отличие от традиционных и широко используемых ООПТ (выделяемых обычно в уникальных сообществах), генетические резерваты должны обеспечивать сохранение ценного генофонда в типичных популяциях вида (Мамаев и др., 1984; Путенихин, 1993, 2012). Система ООПТ, в которой не предусмотрена сеть генетических резерватов, выделяемых на популяционной основе, представляется неполной в смысле целостности сохранения генофонда растений в том или ином регионе (Путенихин, 2012).

В российском природоохранном законодательстве такая категория ООПТ, как генетический резерват, отсутствует. Это является одной из причин недостаточного внимания к проблеме сохранения генофонда ви-

дов на популяционной основе. Другая причина – слабая изученность популяционной структуры тех или иных видов (несколько полнее в этом плане исследованы лесообразующие древесные растения). Определение популяционной структуры позволяет идентифицировать локальные популяции в пределах вида, оценить уровень внутривидовой изменчивости и в соответствии с этим выделить наиболее характерные популяции для учреждения в них генетических резерватов. Поскольку понятие «генетический резерват» является нелегитимным, мы предлагаем следующую формулу для решения вопроса. Генетический резерват может быть учрежден в следующем виде: Ботанический памятник природы «Генетический резерват такого-то вида...». Режим охраны в генетических резерватах, в частности, в лесных генетических резерватах (Положение..., 1982), по сути, мало отличается от такового в ботанических памятниках природы.

На основе изучения состава ценопопуляций и популяционной структуры можжевельников обыкновенного (*Juniperus communis* L.) и казацкого (*J. sabina* L.) на Южном Урале (Путенихин, Фарукшина, 2009 а,б, 2011; Фарукшина, Путенихин, 2011, 2012; Путенихин и др., 2012) для сохранения их генофонда нами предлагается выделить в идентифицированных популяциях 4 генетических резервата (по два для того и другого вида). Кратко охарактеризуем каждый из них.

Ботанический памятник природы «Генетический резерват можжевельника обыкновенного в долине реки Камы» в Краснокамском районе Республики Башкортостан (РБ). Резерват выделен в пределах Николо-Березовской ценопопуляции можжевельника обыкновенного, которая находится в долине р. Камы северо-восточнее устья р. Белой и занимает площадь 52 га. В популяционно-генетическом отношении данная ценопопуляция принадлежит к башкирской предуральской популяции можжевельника обыкновенного. Вид произрастает здесь в подлеске одноярусного высокополнотного соснового леса IV класса возраста. Плотность ценопопуляции составляет 873 шт./га. Состав жизненных форм весьма разнообразен: встречаются одноствольные деревья IV величины (13,4%), низкие одноствольные деревья (46,4%), кустовидные деревья (20,7%), прямостоячие кустарники (19,5%). В возрастной структуре, в отличие от других ценопопуляций Башкирского Предуралья, представлены все возрастные периоды (ювенильные растения – 1,2%, виргинильные – 2,3, генеративные – 92,4, сенильные – 4,1%). В половом составе преоблада-

ют мужские особи (59,2% против 40,8% женских растений), хотя доля прегенеративных особей заметно ниже, чем генеративных. По жизненному состоянию ценопопуляция оценивается как «здоровая» (показатель относительного жизненного состояния – 89,8%). Таким образом, Николо-Березовская ценопопуляция является наиболее крупным местообитанием можжевельника обыкновенного в Башкирском Предуралье; в ней сосредоточен основной генофонд предуральской популяции вида (высокое фенотипическое разнообразие, большое разнообразие биоморф).

Ботанический памятник природы «Генетический резерват можжевельника обыкновенного на хр. Средний Крака» в Белорецком районе РБ. Узьянская ценопопуляция в популяционно-генетическом плане является частью горной южноуральской популяции можжевельника обыкновенного. Она располагается под пологом среднеполнотного соснового леса на северо-западном склоне хребта Северный Крака (массив Сандлевские горы) и занимает довольно большую площадь в Узьянском участковом лесничестве. Ценопопуляция может быть определена как «можжевельный лес» (площадь предлагаемой ООПТ – около 20 га). Плотность ценопопуляции составляет 2511 шт./га – это наивысший показатель для всего Южного Урала. В составе жизненных форм представлены различные биоморфы: одноствольные деревья IV величины (2,8%), низкие одноствольные деревья (45,2%), кустовидные деревья (9,2%), прямоствольные кустарники (42,4%), полупростратные кустарники (0,4%). Возрастная структура включает все возрастные периоды растений (ювенильных особей – 3,1%, виргинильных – 26,1%, генеративных – 68%, сенильных – 2,8%). Половой состав сбалансирован (54,4% мужских особей, 45,6% – женских). По жизненному состоянию ценопопуляция характеризуется как «здоровая» (индекс относительного жизненного состояния – 85,4%). Узьянская ценопопуляция является одним из наиболее крупных и типичных местообитаний можжевельника обыкновенного в горной части Южного Урала.

Ботанический памятник природы «Генетический резерват можжевельника казацкого на горе Илсебика» в Баймакском районе РБ. Баймакская ценопопуляция можжевельника казацкого в популяционно-генетическом отношении характеризует горную часть единой южноуральской популяции вида. Ценопопуляция находится на южной оконечности хребта Ирландык и располагается по восточному склону г. Илсебика, в целом занимая площадь около 30 га (площадь предлагаемой ООПТ – около 20 га).

Можжевельник растет здесь в сообществе настоящей степи; плотность ценопопуляции – 85 шт./га. В составе жизненных форм представлены полупростратные кустарники (12,5%), стелющиеся кустарники (54,2%), подушковидные кустарники (33,3%); среди последних встречаются высокодекоративные ковровые (прижатые) формы. В возрастной структуре отсутствуют ювенильные растения, виргинильных особей 5,7%, генеративных – 90,5, сенильных – 3,8%. Половой состав следующий: мужских особей 41,7%, женских – 58,3%. Жизненное состояние ценопопуляции характеризуется как «здоровое» (индекс относительного жизненного состояния – 88,8%). Уровень фенотипической изменчивости свидетельствует о генотипическом разнообразии Баймакской ценопопуляции.

Ботанический памятник природы «Генетический резерват можжевельника казацкого на горе Ельбаш» в Хайбуллинском районе РБ. Ценопопуляция можжевельника казацкого находится на юго-восточном склоне двух смежных сопок – гор Ельбаш (585 м над ур. моря) и Беякаилбаш, занимая площадь около 10 га. В популяционно-генетическом отношении ценопопуляция характеризует восточную степную часть южноуральской популяции вида. Ценопопуляция входит в состав сообщества настоящей степи; плотность ценопопуляции – 39 шт./га. В составе жизненных форм представлены: прямостоячие кустарники (2,8%), полупростратные кустарники (47,2%), стелющиеся кустарники (44,4%), подушковидные кустарники (5,6%). Возрастная структура включает, в отличие от других ценопопуляций можжевельника казацкого в Зауралье, все возрастные периоды (ювенильные растения – 2,5%, виргинильные – 2,5, генеративные – 90, сенильные – 5%). В половой структуре преобладают женские особи (58,3% против 41,7% мужских). Жизненное состояние ценопопуляции характеризуется как «здоровое» (относительное жизненное состояние – 95%). Ценопопуляция характеризуется высоким фенотипическим и генотипическим разнообразием.

Таким образом, генетические резерваты, предназначенные для сохранения наиболее ценного и типичного генофонда того или иного вида, предлагается выделять в форме ботанических памятников природы. В популяциях можжевельника обыкновенного на Южном Урале целесообразно выделить 2 генетических резервата (в башкирской предуральской и горной южноуральской популяциях); у можжевельника казацкого, представленного в регионе единой южноуральской популяцией, рекомендует-

ся также учредить 2 резервата (в горной части и в зауральской степной части популяции).

Список литературы

Ирошников А. И. Генетические факторы устойчивости и продуктивности лесных биоценозов // Продуктивность и стабильность лесных экосистем : тез. докл. междунар. симп. Красноярск, 1982. С. 28–29.

Мамаев С. А., Махнев А. К., Семериков Л. Ф. Принципы выявления и сохранения генетических ресурсов древесных растений в лесах СССР // Лесное хозяйство. 1984. № 11. С. 35–38.

Положение о выделении и сохранении генетического фонда древесных пород в лесах СССР. М. : Гослесхоз СССР, 1982. 23 с.

Путенихин В. П. Лиственница Сукачева на Южном Урале (изменчивость, популяционная структура и сохранение генофонда). Уфа : УНЦ РАН, 1993. 195 с.

Путенихин В. П. Лесные генетические резерваты в системе особо охраняемых природных территории // Раритеты флоры Волжского бассейна : докл. участников II рос. науч. конф. / под ред. С. В. Саксонова и С. А. Сенатора. Тольятти : Кассандра, 2012. С. 186–187.

Путенихин В. П., Фарукишина Г. Г. Ценопопуляция можжевельника казацкого (*Juniperus sabina* L.) на горе Йелбаш в степном Башкирском Зауралье // Степи Северной Евразии : материалы V междунар. симп. Оренбург : ИПК «Газпромнефть» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2009а. С. 558–561.

Путенихин В. П., Фарукишина Г. Г. Ценопопуляция можжевельника казацкого (*Juniperus sabina* L.) на хребте Ирендык в Башкирском Зауралье // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. 2009б. № 6. С. 301–303.

Путенихин В. П., Фарукишина Г. Г. Ценопопуляция можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) у реки Камы в Башкирском Предуралье // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. География. Геоэкология. 2011. № 1. С. 145–146.

Путенихин В. П., Фарукишина Г. Г., Абрарова А. Р. Структура ценопопуляций *Juniperus sabina* L. в Южном Зауралье // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2012. Т. 14, № 1 (7). С. 1834–1837.

Фарукишина Г. Г., Путенихин В. П. Структура ценопопуляций *Juniperus sabina* (*Cupressaceae*) на Южном Урале // Бот. журнал. 2011. Т. 96, № 8. С. 1108–1121.

Фарукишина Г. Г., Путенихин В. П. Структура ценопопуляций можжевельника обыкновенного на Южном Урале и в Предуралье // Лесоведение. 2012. № 1. С. 34–41.

Hatterer H. H. Concepts and requirements in the conservation of forest genetic resources // Forest Genetics. 1995. Vol. 2, № 3. P. 125–134.

Sunil P. Principles and problems in conservation of tree genetic resources // Tree Improvement : Applied Research and Technology Transfer. Enfield, USA : Science Publ., Inc., 1998. P. 221–229.

УДК 581.95

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФЛОРЫ ВОДОЕМОВ ЭНГЕЛЬССКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Т. Б. Решетникова

*Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
410012, Саратов, ул. Астраханская, 83
E-mail: rtb-55@mail.ru*

Представлены данные по исследованию флоры водоёмов в окрестностях г. Энгельса Саратовской области. Определена таксономическая, биоморфологическая, эколого-фитоценологическая структуры флоры водоёмов. Выявлены редкие виды флоры, занесенные в Красную книгу Саратовской области.

Ключевые слова: Энгельское лесничество, флора водоёмов, сосудистые растения, редкие виды, Красная книга.

SOME FEATURES OF FLORA OF RESERVOIRS OF ENGELSSKY OF THE FOREST AREA OF THE SARATOV REGION

T. B. Reshetnikova

Are submitted data on research of flora of reservoirs in a neighborhood of the city of Engels of the Saratov region. It is defined taxonomical, biomorphological, ekologo-fitotsenoticheskyy structures of flora of reservoirs. The rare species of flora included in the Red List of the Saratov region are revealed.

Key words: Engelssky forest area, flora of reservoirs, vascular plants, rare species, Red List.

Одной из важнейших проблем биологии в настоящее время является сохранение биологического разнообразия (Юрцев, 1991). Исчезновение растений с лица Земли все более зависит от антропогенного воздействия на природу. Научной основой для сохранения генофонда служит выявление

ние видового и экологического разнообразия, а также закономерностей распределения растений в регионе. Одним из элементов экологического разнообразия являются различные водоёмы.

Водные растения издавна вызывали и вызывают в настоящее время большой интерес широкого круга исследователей. Однако в связи со своеобразными условиями обитания и трудностью их исследования они изучены еще не достаточно.

Флористические комплексы водоемов являются одними из самых динамичных (Volker, Smith, 1965; Матвеев, 1983; Дубина, 1984). Это особенно ярко выражено в окрестностях крупных городов. В связи с этим на водоемах субурбанизированных территорий должен регулярно проводиться флористический мониторинг. Поэтому целью данного исследования было изучение флоры водоёмов, находящихся в окрестностях г. Энгельса Саратовской области, в частности на территории Энгельского лесничества.

Материал и методика

Изучение флоры проводилось маршрутным методом в сочетании с детальным исследованием водной и водно-прибрежной флоры многочисленных водоемов Энгельского лесничества, находящихся в окрестностях г. Энгельса. Собирались погруженные в воду, собственно водные растения на различных глубинах, водно-прибрежные растения, произрастающие по топким берегам, а также прибрежные, растущие по влажным берегам водоёмов в полосе до 5 м от берега.

Полевые наблюдения и сборы осуществлялись в полевые сезоны 2008 – 2012 гг. с июня по август. Анализ жизненных форм проводился по классификации И. Г. Серебрякова (1964), анализ видов по экологическим группам – по И. С. Михайловской (1964). В отношении классификации водных растений мы использовали работу В. М. Катанской (1981) с некоторыми дополнениями.

Номенклатура видов дается по сводкам К. С. Черепанова (1995) и А. Г. Еленевского (2008).

Результаты и их обсуждение

В результате исследований во флоре водоемов Энгельского лесничества в окрестностях г. Энгельса отмечено 243 вида сосудистых рас-

тений, относящихся к 158 родам и 54 семействам. Флору исследуемой территории в основном составляют покрытосеменные растения – 235 видов (96,71%). Среди них преобладают двудольные – 173 вида (71,20%), однодольных – 62 вида (25,51%). Также отмечается наличие споровых, в числе которых хвощевидные – 5 видов (2,06%) и папоротниковидные – 3 вида (1,23%).

Первое место во флоре занимает семейство Asteraceae (34 вида – 14,2%). На втором месте – Poaceae (22 вида – 9,2%), затем – Fabaceae (15 видов – 6,3%). Четвертое место в исследуемой флоре занимает Сурегасеae (14 видов – 5,8%). Такое значительное участие видов этого семейства отражает характер гигро- и гидрофильных местообитаний. Значительное количество видов семейств Rosaceae, Caryophyllaceae, Boraginaceae, Lamiaceae, Scrophullariaceae указывает на наличие во флоре видов луговых сообществ, произрастающих вблизи изученных водоемов.

Наиболее крупный род, занимающий первое место в изученной флоре, – род Carex – содержит 8 видов. Далее стоят роды, содержащие по 5 видов: Salix, Juncus и Equisetum.

Во флоре насчитывается: 8 видов (3,29%) деревьев (*Populus alba* L., *P. nigra* L., *Salix alba* L. и др.), 7 видов (2,88%) кустарников (*Salix cinerea* L., *S. triandra* L. и др.), 1 вид (0,41%) полукустарник (*Rubus caesius* L.) и 3 вида (1,23%) полукустарничков. Преобладают многолетние травы – 155 видов (63,78%), из которых корневищных – 82 вида (33,74%), стержнекорневых – 29 видов (11,93%); 16 видов (6,58%) двулетних и 53 вида (21,81%) однолетних трав.

Из многочисленных экологических классификаций растений по отношению к влаге нами за основу была принята классификация И. С. Михайловской (1964), которая выделяет 5 экологических групп водных растений: аэрогидатофиты, гидатофиты, гидрофиты, гигрофиты, мезофиты. Большинство видов исследованной флоры – 111 видов (45,68%) относится к мезофитам и 68 видов (27,98%) – к гигрофитам. Мезофиты и гигрофиты произрастают на увлажнённых местообитаниях вблизи водоёмов. В исследуемой флоре присутствовали также гидрофиты – 52 вида (21,40%), встречающиеся обильно по мелководьям и часто образующие заросли.

Опираясь на классификацию В. М. Катанской (1981), для исследуемой флоры мы провели распределение водных растений в порядке принадлежности их к биологическому типу, а в пределах типов сгруппирова-

ли по чисто внешним морфологическим признакам – главным образом по величине и форме листьев.

Гидрофиты погруженные:

- 1) крупнолистные и широколистные погруженные растения (например, *Potamogeton perfoliatus* L.);
- 2) узколистные погруженные растения (*Potamogeton pectinatus* L.);
- 3) мелколистные погруженные растения (*Elodea canadensis* Michx.);
- 4) погруженные растения с рассеченными на мелкие доли листьями (*Ceratophyllum demersum* L., *Utricularia vulgaris* L.).

Гидрофиты плавающие (свободно плавающие и с плавающими листьями):

- 1) крупнолистные и широколистные плавающие растения (*Nuphar lutea* (L.) Smith;
- 2) плавающие растения с узкими листьями (*Potamogeton nodosus* Poir.);
- 3) мелколистные плавающие растения (*Salvinia natans* (L.) All., *Lemna minor* L., *L. trisulca* L., *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid.);
- 4) плавающие растения с мясистыми, возвышающимися над водой листьями (*Hydrocharis monstrosae* L.).

Гелофиты:

- 1) надводные растения с безлистными или почти безлистными стеблями (*Equisetum fluviatile* L., *Scirpus lacustris* L., *S. tabernaemontani* C. C. Gmel., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult.);
- 2) крупнолистные и широколистные надводные растения (*Alisma plantago-aquatica* L., *Sagittaria sagittifolia* L., *Iris pseudacorus* L., *Sparganium simplex* L.);
- 3) узколистные надводные растения с лентовидными или линейно-ланцетными листьями (*Typha latifolia* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Butomus umbellatus* L.);
- 4) мелколистные надводные растения (*Marsilea quadrifolia* L.).

Гидрофиты объединяют: *Thelypteris palustris* Schott., *Agrostis stolonifera* L., *Carex pseudocyperus* L., *Ranunculus sceleratus* L., *Lythrum salicaria* L., *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., *Lycopus europaeus* L. и мн. др.

Все виды исследуемой флоры по своей эколого-фитоценотической приуроченности были разбиты на 3 флороценолога, соответствующих типам растительности: луговой, водно-прибрежный, водный.

Эколого-фитоценотический анализ видов флоры выявил, что большинство видов принадлежит к водно-прибрежному (120 видов – 49,38%) флороцено типу. Значительное число видов флоры относится к луговому флороцено типу (111 видов – 45,68%). Оставшиеся 12 видов (4,94%) флоры принадлежат к водному, причем 6 видов (2,47%) обитают в толще водоемов и 6 видов (2,47%) на поверхности.

В результате наших исследований водно-прибрежной флоры Энгельсского лесничества в окрестностях г. Энгельса выявлено несколько видов, занесённых в «Красную книгу Саратовской области» (2006): *Thelypteris palustris* Schott., *Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н. Р. Fuchs, *Iris pseudacorus* L., *Iris sibirica* L., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz., *Dianthus pratensis* Bieb., *Centaureum pulchellum* (Sw.) Druce.

Thelypteris palustris Schott. не указан для Энгельсского района в «Красной книге Саратовской области» (2006) и других сводках по Саратовской области (Еленевский и др., 2008). Особый интерес представляют находки на территории Энгельсского лесничества, расположенного в Левобережье Саратовской области, *Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н. Р. Fuchs и *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. В некоторых последних сводках по флоре Саратовской области (Флора Нижнего Поволжья, 2006; Еленевский и др., 2008; Буланый, 2010) представители родов *Dryopteris* и *Epipactis* приводятся только для Правобережья Саратовской области. Наши данные принципиально меняют представление о распространении этих родов в регионе.

В 80-х гг. прошлого века в одном из озер исследуемой территории нами был найден папоротник – *Marsilea quadrifolia* L. На основании этих и предыдущих сборов данный вид был приведен для Энгельсского района в «Красной книге Саратовской области» (2006). При наших современных исследованиях данный вид в Энгельском лесничестве найден не был. Вероятно, нахождение *Marsilea quadrifolia* L. требует дальнейших изысканий.

Охраняемые растения на данной территории находятся в условиях сильного антропогенного воздействия. Здесь проводится выпас скота, имеет место выгипывание, на гребном канале постоянно ведутся тренировки и соревнования гребцов, в большом количестве по берегам водоемов выбрасывается мусор отдыхающими и местными жителями. Поэтому необходимо все водные сообщества в окрестностях г. Энгельса, где произрастают редкие и охраняемые виды, взять под охрану в качестве особо охраняемой природной территории со статусом «Памятник природы», максимально снизив все виды антропогенной нагрузки.

Список литературы

- Буланый Ю. И. Флора Саратовской области : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2010. 56 с.
- Еленевский А. Г., Буланый Ю. И., Радыгина В. И. Конспект флоры Саратовской области. Саратов : Наука, 2008. 232 с.
- Катанская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Л.: Наука, 1981. 187 с.
- Красная книга Саратовской области : Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов : Изд-во Торг.-пром. палаты Саратов. обл., 2006. 528 с.
- Матвеев В. И. Динамика флоры Белого озера за последние 80 лет // Сложение и динамика растительного покрова. Куйбышев, 1983. С. 62–71.
- Михайловская И. С. Строение растений в связи с условиями жизни : учеб. пособие для студ. заоч. фак. естествознания. М. : МОПИ, 1964. 92 с.
- Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. М. : Наука, 1964. Т. 3. С. 143–205.
- Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. : Мир и семья, 1995. 992 с.
- Юрцев Б. А. Изучение биологического разнообразия и сравнительная флористика // Бот. журн. 1991. Т. 76, № 3. С. 305–313.
- Флора Нижнего Поволжья. Т. 1. М. : КМК, 2006. 435 с.
- Дубина Д. В. Динамика флоры і зщлиності озера Биле (Одеська область) // Укр. бот. журн. 1984. Т. 41, № 1. С. 50 – 54.
- Volker R., Smith G. Changes in the aquatic vascular flora of Lake East Okoboji in historic times // Proc. Iowa Acad. Sci. 1965. Vol. 72. P. 65–72.

УДК 581.9 (470.44)

О МЕСТОНАХОЖДЕНИИ АСТРАГАЛА ПУЗЫРЧАТОГО
(*ASTRAGALUS PHYSODES* L.) НА ТЕРРИТОРИИ
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА
«САРАТОВСКИЙ»

Л. А. Серова, А. А. Беляченко

ФГБУ «Национальный парк «Хвалынский»
412780, Хвалынский, ул. Октябрьская, 2б
E-mail: laserova@mail.ru

В статье приводится ранее не известное местонахождение астрагала пузырчатого на территории государственного природного заказника «Саратовский».

Ключевые слова: Саратовская область, Фёдоровский район, государственный природный заказник «Саратовский», астрагал пузырчатый.

ASTRAGALUS PHYSODES L. LOCATION IN «SARATOVSKY» STATE
NATURAL PRESERVE

L. A. Serova, A. A. Belyachenko

We would like to concentrate our attention on location of *Astragalus physodes* L. on the territory State natural preserve «Saratovsky» in the paper.

Key words: State natural preserve «Saratovsky», *Astragalus physodes* L.

Астрагал пузырчатый (*Astragalus physodes* L., Fabaceae) внесен в Красную книгу Саратовской области (2006) со статусом 1(E) – как вид, находящийся под угрозой исчезновения. Субэндемик; распространен на юге Нижнего Поволжья и в Арало-Каспийской области Средней Азии. Растет в сухих степях и полупустынных сообществах, на каменистых участках. В Саратовской области отмечен лишь в нескольких районах Левобережья (старые сборы из Краснокутского, Новоузенского и Пугачевского районов) (Еленевский, Буланый, Радыгина, 2008), более поздние находки – из Александрово-Гайского (Березуцкий, Панин, 2006) и Новоузенского (хут. Ровный, разнотравная степь, 5.VII.2006, Ю. Буланый (SARP)) районов. На территории Федоровского района вид ранее никем из исследователей не отмечался.

В ходе исследований флоры на территории государственного природного заказника «Саратовский» в 2011 и 2012 гг. нами было обнаружено одно местонахождение вида – на территории урочища Парубатка вдоль западного берега пруда Ветелки. Популяция а. пузырчатого крайне немногочисленная, она представлена единичными плодоносящими экземплярами и приурочена к степному участку с высоким зоогенным и антропогенным воздействием. Среди доминантов в фитоценозе – *Poa bulbosa* L. и *Artemisia lerchiana* ssp.

Сборы астрагала пузырчатого хранятся в гербарии УНЦ «Ботанический сад» Саратовского государственного университета (SARBG).

Список литературы

Березуцкий М. А., Панин А. В. Астрагал пузырчатый – *Astragalus physodes* L. // Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения.

Животные. Саратов : Изд-во Торг.-пром. палаты Сарат. обл. Саратов. 2006. С. 152–153.

Еленевский А. Г., Буланый Ю. И., Радыгина В. И. Конспект флоры Саратовской области. Саратов : Издат. центр «Наука», 2008. 232 с.

Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов, 2006. 528 с.

УДК 581.93

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РУДЕРАЛЬНОЙ ФРАКЦИИ ФЛОРЫ
НЕКОТОРЫХ ЗАЛЕЖЕЙ ЭНГЕЛЬССКОГО РАЙОНА
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Е. Н. Шевченко, И. В. Сергеева, М. М. Ябирова

Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1

E-mail: en-shevchenko@mail.ru

Приводится биоэкологический анализ рудеральной фракции флоры на разновозрастных залежных землях, расположенных на территории Энгельсского района Саратовской области.

Ключевые слова: флора, залежи, Энгельсский район, Саратовская область, биоэкологический анализ.

**BIOECOLOGICAL ANALYSIS OF RUDERALIS FRACTION
OF THE FLORA OF SOME FALLOW LANDS
OF ENGEL'S DISTRICT OF SARATOV REGION**

E. N. Shevchenko, I. V. Sergeeva, M. M. Yabirova

The article presents the results of bioecological analysis of ruderalis fraction of flora on the uneven fallow lands located on the territory of Engel's district of Saratov region.

Key words: flora, fallow lands, Engels district, Saratov region, bioecological analysis.

Выведенные в залежь уголья с экономической точки зрения – это убыточные земли, кроме того, являясь резерватами вредных организмов, они обуславливают устойчивый риск постоянной угрозы распространения злостных сорняков, нашествия вредителей и возбудителей болезней на посевы культурных растений (Ходячих, 2012). На залежах постепенно идут процессы восстановления (демутации) естественной растительности (Березуцкий, Кашин, 2008). О нарушенности сообщества можно судить по наличию рудеральных видов. Известно, чем больше доля рудеральных видов, тем меньше благоприятных экологических ниш и тем ниже устойчивость сообщества (Хотеев, 2003). Таким образом, об этапах восстановления залежи можно судить по анализу рудеральной фракции флоры. Поэтому цель данной работы заключалась в анализе рудеральной фракции флоры на некоторых залежах Энгельского района Саратовской области.

Материал и методика

Были исследованы две залежи в Энгельском районе Саратовской области: в 2006–2007 гг. – 20-летняя залежь (старовозрастная) площадью 100 га в ЗАО «Новый», а в 2011–2012 гг. – 7-летняя залежь (средневозрастная) площадью 60 га, находящаяся на территории бывшего плодопитомника г. Энгельса.

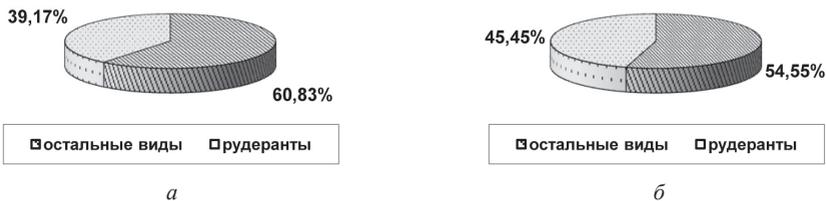
Для изучения флоры залежей использовался маршрутный метод (Матвеев, 2006). В работе использовались следующие определители: «Флора средней полосы европейской части России» (Маевский, 2006), «Флора Нижнего Поволжья» (2006), «Определитель сосудистых растений Саратовской области» (Еленевский и др., 2009). Номенклатура видов дается по сводке С. К. Черепанова (Черепанов, 1995). Характеристика видового состава по экоморфам дана по Н. М. Матвееву (2006).

Результаты и их обсуждение

Флора старовозрастной залежи представлена 120 видами, относящимися к 91 роду и 32 семействам. При исследовании флоры залежи нами выявлено 47 видов (39,17 %) рудеральных растений (рисунок).

Флора средневозрастной залежи представлена 110 видами, относящимися к 90 родам и 30 семействам. На данной залежи выявлено 50 видов (45,45 %) рудерантов (см. рисунок).

В целом на двух залежах было отмечено 168 видов растений (62 вида являются общими для обеих залежей), рудеральными из них являются 64 вида.



Доля рудеральных видов растений: а – на старовозрастной, б – средневозрастной залежах

Среди рудерантов на старовозрастной залежи лидирует семейство Asteraceae – 13 видов (табл. 1), второе место занимает Chenopodiaceae – 4 вида, а на третьем месте располагаются Brassicaceae, Poaceae, Fabaceae, Polygonaceae – по 3 вида. Расположение семейства Chenopodiaceae на втором месте, возможно, связано с тем, что на данной залежи встречаются различные по степени засоленности участки почвы (слабозасоленные, средnezасоленные и солончаки) (Пронько, 2006), на которых встречаются *Atriplex calotheca* (Rafn) Fr. и *Chenopodium urbicum* L., являющиеся галомегатрофами.

Таблица 1

Распределение рудеральных видов флоры залежей по семействам

Семейство	Старовозрастная залежь		Средневозрастная залежь	
	Число видов	Доля от общего числа видов, %	Число видов	Доля от общего числа видов, %
Asteraceae	13	10,83	14	12,73
Brassicaceae	3	2,50	8	7,27
Boraginaceae	2	1,67	4	3,64
Chenopodiaceae	4	3,33	2	1,82
Poaceae	3	2,50	3	2,73
Fabaceae	3	2,50	3	2,73
Lamiaceae	2	1,67	3	2,73
Polygonaceae	3	2,50	2	1,82
Scrophulariaceae	1	0,83	2	1,82
Остальные семейства	86	71,67	69	62,73
Всего	120	100,00	110	100,00

На средневозрастной залежи также лидирует семейство Asteraceae – 14 видов (см. табл. 1), второе место занимает Brassicaceae – 8 видов, а на третьем месте располагается Boraginaceae – 4 вида. Наличие большого количества видов из семейства Brassicaceae, таких как *Isatis tinctoria* L., *Cardaria draba* (L.) Desv, *Sisymbrium loeselii* L., *S. volgense* Bieb. ex Fourn., *Camelina microcarpa* Andrz. ex DC. и др., говорит о том, что данные виды сохранились еще с момента возделывания этой залежи.

Распределение рудеральных видов исследованной флоры по жизненным формам по Раункиеру, показывает, что на изученных залежах терофиты занимают первое место – 21 вид (старовозрастная залежь) и 18 видов (средневозрастная залежь); на втором месте находятся гемикриптофиты, которые представлены 16 и 18 видами соответственно; третье место на старовозрастной залежи занимают криптофиты – 5 видов, на средневозрастной залежи на третьем месте находится группа растений, которые могут быть или терофитами, или гемикриптофитами (однолетники или двулетники) 8 видов (табл. 2).

Таблица 2

Распределение видов на залежах по жизненным формам по системе К. Раункиера

Жизненные формы	Старовозрастная залежь		Средневозрастная залежь	
	Число видов	Доля от общего числа видов, %	Число видов	Доля от общего числа видов, %
Терофиты	21	44,68	18	36,00
Гемикриптофиты	16	34,04	18	36,00
Криптофиты	5	10,64	4	8,00
Терофит или гемикриптофиты*	3	6,38	8	16,00
Фанерофиты	1	2,13	1	2,00
Хамефиты	1	2,13	1	2,00
Всего	47	100,00	50	100,00

Примечание. * – однолетники или двулетники.

Среди терофитов на старовозрастной залежи наиболее распространены такие растения, как *Conyza canadensis* (L.) Cronq, *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Polygonum aviculare* L. s.l., *Lamium paczoskianum* Vorosch., *Hordeum jubatum* L., *Setaria pumila* (Poir.) Schult., *Anisantha tec-*

torum (L.) Nevski, *Cannabis ruderalis* Janisch., *Chenopodium album* L.s.l., *Ch. urbicum* L., *Atriplex sagittata* Borkh., *Galium aparine* L. и др. На средневозрастной залежи были отмечены следующие виды: *Cuscuta campestris* Yunck., *Potentilla supina* L., *Buglossoides arvensis* (L.) Johnst, *Consolida regalis* S. F. Gray, *Dracocephalum thymiflorum* L., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Chorispora tenella* (Pall.) DC., *Asperugo procumbens* L. и др.

Среди гемикриптофитов на средневозрастной залежи встречаются *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Lactuca serriola* L., *Arctium lappa* L., *Onopordum acanthinum* L., *Artemisia vulgaris* L., *Carduus acanthoides* L., *Melilotus albus* Medikus, *M. officinalis* (L.) Pall. и др.

По способу распространения семян и плодов рудеральной флоры на старовозрастной залежи доминируют антропохоры – 16 видов (при анализе учитывалось, что один вид может сочетать несколько способов) (табл. 3). На втором месте находятся баллисты и барохоры – 14 видов, на третьем месте – анемохоры по 13 видов, затем располагаются зоохоры – 12 видов и мирмекохор – 1 вид (*Lamium paczoskianum* Vorosch.). Среди антропохоров старовозрастной залежи встречаются *Cynaglossum officinale* L., *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort., *Cichorium intybus* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Lactuca serriola* L., *Arctium lappa* L., *Convolvulus arvensis* L., *Polygonum aviculare* L. s.l., *Dracocephalum thymiflorum* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Urtica dioica* L., *Galium aparine* L. и др.

Таблица 3

Распределение видов на залежах по способу распространения семян и плодов

Способ распространения семян и плодов	Старовозрастная залежь	Средневозрастная залежь
	Число видов	Число видов
Антропохоры	16	17
Баллисты	14	12
Барохоры	14	19
Анемохоры	13	14
Зоохоры	12	14
Мирмекохор	1	1

На средневозрастной залежи среди рудерантов по способу распространения семян и плодов несколько иное расположение: доминируют

барохоры – 19 видов, второе место занимают антропохоры – 17 видов, а на третьем месте – анемохоры и зоохоры – по 14 видов, затем располагаются баллисты – 12 видов и мирмекохоры – 1 вид (см. табл. 3). Среди барохоров встречаются *Melilotus albus* Medikus, *M. officinalis* (L.) Pall., *Myosotis arvensis* (L.) Hill., *Fumaria officinalis* L., *Cannabis ruderalis* Janisch., *Isatis tinctoria* L., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Sisymbrium loeselii* L., *S. volgense* Bieb. ex Fourn., *Chorispora tenella* (Pall.) DC., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medikus, *Camelina microcarpa* Andr. ex DC. и др.

По отношению к солевому режиму почвы среди рудерантов на данных залежах доминируют мезотрофы: старовозрастная залежь – 25 видов, средневозрастная – 32 вида. Остальные виды представлены мегатрофами, за исключением двух видов галомегатрофов на старовозрастной залежи.

Выводы

Таким образом, на старовозрастной и средневозрастной залежах Энгельсского района Саратовской области сохраняется достаточно большое число рудеральных видов (39,17 и 45,45% соответственно), что говорит о сохранении нарушенности сообществ. Но на старовозрастной залежи намечается тенденция к уменьшению числа рудерантов. Лидирующим семейством среди рудеральных видов на данных залежах является *Asterales*, так как виды этого семейства имеют высокую адаптационную активность. Также лидируют среди рудерантов семейства *Chenopodiaceae*, *Brassicaceae*, *Voraginaceae* и *Roaceae*. Распределение рудеральных видов по жизненным формам по Раункиеру показало, что на изученных залежах доминируют терофиты и гемикриптофиты. По способу распространения семян и плодов рудеральной флоры на залежах доминируют виды растений, семена которых разносятся человеком (антропохоры), и виды, у которых созревшие семена пассивно опадают с растения под влиянием собственной тяжести (барохоры).

Список литературы

- Березуцкий М. А., Кашин А. С. Антропогенная трансформация флоры и растительности : учеб. пособие. Саратов : Издат. центр «Наука», 2008. 100 с.
- Еленевский А. Г., Буланый Ю. И., Радыгина В. И. Определитель сосудистых растений Саратовской области. Саратов : Издат. центр «Наука», 2008. 248 с.

Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. М. : КМК, 2006. 600 с.

Матвеев, Н. М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны) : учеб. пособие. Самара : Изд-во Самар. ун-та, 2006. 311 с.

Пронько Н. А., Фалькович А. С., Бурунова В. С., Шевченко Е. Н. Влияние ирригационного техногенеза на водно-солевой режим темно-каштановых почв и формирование растительных сообществ в саратовском Заволжье / СГАУ. Саратов, 2006. 120 с.

Флора Нижнего Поволжья. Т. 1. М. : КМК, 2006. 435 с.

Ходячих Н. И. Сукцессионные процессы на залежах степной зоны Южного Урала : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Оренбург, 2012. 20 с.

Хотеев В. В. Формирование растительности на нефтезагрязненных территориях различных почвенно-климатических зон Тюменской области : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тюмень, 2003. 22 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. : Мир и семья, 1995. 992 с.

УДК 502.172 (212.6) (470.44)

**О НЕКОТОРЫХ ИНТЕРЕСНЫХ В БОТАНИЧЕСКОМ ОТНОШЕНИИ
УЧАСТКАХ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ,
ПРЕДЛАГАЕМЫХ К ВКЛЮЧЕНИЮ В РЕГИОНАЛЬНУЮ СЕТЬ
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

И. В. Шилова, А. В. Панин, Н. А. Петрова

Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского

Учебно-научный центр «Ботанический сад»

410010, Саратов, ул. Академика Навашина, 1

E-mail: flor1980@mail.ru

Приводятся сведения о 8 участках естественной растительности, обнаруженных в Левобережье Саратовской области. Предложено включить эти участки в систему особо охраняемых природных территорий региона.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, новые участки, охраняемые растения, Саратовская область.

ABOUT SOME SITES OF THE LEFT BANK OF THE SARATOV
REGION INTERESTING IN THE BOTANICAL RELATION,
OFFERED TO INCLUSION IN THE REGIONAL NETWORK
OF ESPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES

I. V. Shilova, A. V. Panin, N. A. Petrova

Data on 8 sites of natural vegetation found in the Left bank of the Saratov region are provided. It is offered to include these sites in system of especially protected natural territories of the region.

Key words: especially protected natural territories, the new sites, protected plants, the Saratov region.

Площадь Саратовской области составляет 100,2 тыс. км². (Энциклопедия..., 2002). На территории области к настоящему времени находится 90 ООПТ общей площадью 143,4 тыс. га (Постановление ..., 2011; Распоряжение главы..., 2008; Распоряжение Ивантеевского..., 2009; Решение..., 2008), что составляет лишь 1,43 % от площади области. Это крайне мало для полноценного функционирования сети ООПТ. Согласно международным исследованиям (Европейская..., 2003) для реальной сохранности биоразнообразия природы должно охраняться, то есть быть изъято из хозяйственного оборота, не менее 10% от территории каждого из экологических регионов мира. К тому же ООПТ распределены по территории области весьма неравномерно. Как следует из документов (Постановление ..., 2007; Особо охраняемые..., 2008; Постановление ..., 2011; Распоряжение главы..., 2008; Распоряжение Ивантеевского ..., 2009; Решение ..., 2008), в 12 из 38 административных районов ООПТ вообще отсутствуют. Из всего перечня ООПТ собственно природных территорий – 67, а остальные являются либо остатками приусадебных парков (8), либо искусственными лесонасаждениями (10), либо дендрариями и питомниками древесных культур (5).

Для расширения и укрепления сети ООПТ мы предлагаем ряд участков, выявленных в ходе сплошного исследования растительного покрова Саратовской области. Это сравнительно мало затронутые человеческой деятельностью растительные сообщества, которые служат рефугиумами для редких и подлежащих охране растений и животных (Красная книга..., 2006; Красная книга..., 2008).

В очерках приводятся данные о местоположении участка, его примерной площади (по глазомерному определению с последующей выверкой по карте Саратовской области), даётся его краткое описание, перечисляются особо охраняемые объекты, предлагаются категория и профиль участка. Латинские названия растений даны по сводке С. К. Черепанова (1995). Приводятся указания о включении видов в Красную книгу Российской Федерации (далее – ККРФ) и в Красную книгу Саратовской области (далее – ККСО). Если название вида включено в перечни ККРФ и ККСО, то в этом случае указана только ККРФ как список наиболее высокого ранга.

Александрово-Гайский район

1. К юго-западу от р.п. Александров Гай вдоль р. Большой Узень создан памятник природы «Алгайские культюки» (Особо охраняемые..., 2008). На прилегающих к ООПТ сухих склонах в сложении степных сообществ участвуют охраняемые виды растений Саратовской области (ККСО): *Anabasis salsa*, *Prangos odontalgica* и др. Расширение границ существующей ООПТ за счёт прилегающих степных участков позволит сохранить популяции редких видов растений и увеличить природоохранную значимость уже существующей охраняемой природной территории.

2. Участок северо-западной р.п. Александров Гай, в окр. с. Камышки, на территории площадью около 2000 га, между р. Большой Узень и её старицей. Здесь сохраняются значительные по площади полупустынные сообщества, а также разнотравные сообщества на припойменных участках. Нами здесь встречены растения ККСО: *Dodartia orientalis* и *Prangos odontalgica*, а также *Allium coeruleum* – вид на территории Саратовской области указанный лишь для Озинского района. Рациональным будет взять под охрану указанный участок, включив его в ООПТ «Александрово-Гайские культюки» (Особо охраняемые..., 2008).

3. Небольшие по площади участки в 0,5 км восточнее хутора Белоусов и в 1 км восточнее хутора Разлой. Эти участки интересны тем, что здесь сохранились комплексы растительности сырых засоленных лугов и прибрежно-водной растительности: *Salicornia europaea*, *Frankenia pulverulenta* (ККСО), *Rumex patientia*, *Agrostis stolonifera*, *Alyssa plantago-aquatica*, *Epilobium hirsutum*, *E. roseum*. Нами здесь обнаружен *Verbasicum blattaria* (ККСО), известный ранее лишь из Краснокутского района (Красная..., 2006). В тесной связи с растительными сообществами суще-

ствуется орнитокомплекс. Необходимо организовать на данных территориях памятник природы местного значения для сохранения естественных засоленных мест обитания растений и животных.

4. Участок в окрестностях хутора Тюлюнёв. Здесь распространены полупустынные сообщества, в которых встречаются охраняемые растения: большая популяция *Tulipa gesneriana* (ККРФ) с разнообразной окраской цветков и очень редкий в Саратовской области вид тюльпана – *T. biflora* (ККСО), а также другие охраняемые растения Саратовской области (ККСО) – *Ornithogalum kochii*, *Prangos odontalgica* и др. Считаю необходимым заповедание этой территории; логичным было бы включение её в существующий памятник природы «Финайкинская тюльпанная степь» (Особо охраняемые..., 2008) в виде кластерного участка.

Ершовский район

5. Участок в 4–5 км западнее г. Ершов, вблизи пос. Учебный. На нераспаханном фрагменте типчаковой степи сохранилась довольно многочисленная популяция *Iris pumila* (ККРФ). Важно сохранить образец нетронутой степи в Ершовском районе, организовав памятник природы местного значения ботанического профиля.

Озинский район

6. Участок между населёнными пунктами Меловое и Восточный. В пойме р. Средняя Солянка и на прилегающих степных склонах сохранился комплекс степных и пойменных видов растений и животных, в т.ч. охраняемых растений России (ККРФ) – *Centaurea taliewii* и Саратовской области (ККСО): *Centaurea kasakorum*, *Chartolepis intermedia*, *Stemmacantha serratuloides*. Для сохранения всего комплекса необходима организация памятника природы регионального значения комплексного профиля.

7. Участок поймы р. Солянка и прилегающие степные участки (до 3 км выше собственно поймы) между населёнными пунктами Малаховка и Белоглинный. Здесь существует экологический ряд галофильных и галофильно-степных сообществ, обусловленный пестротой почв. Растительный покров образуют типичные галофиты – местами чистые пятна *Halimione verrucifera*, их сменяют пятна из других видов *Chenopodiaceae*. Весьма значительны по площади популяции таких охраняемых видов растений, как *Glycyrrhiza korshynskii* (ККРФ), и входящих в ККСО *Stemmacantha serratuloides* и *Chartolepis intermedia*. Считаю необходимым

организовать на данной территории памятник природы регионального значения ботанического профиля.

Советский район

8. Балка в 3–5 км к югу от пос. Степное. Здесь на небольшой по площади (4 га) территории сохранился фрагмент типчаково-ковыльной степи с доминированием *Festuca valesiaca*, *Stipa capillata*, *S. lessingiana*. На данном участке произрастают виды растений, внесённые в перечень ККРФ: *Tulipa gesneriana* и *Iris pumila*. Для сохранения популяций охраняемых видов растений необходимо организовать на этом участке памятник природы местного значения и ограничить хозяйственную деятельность.

Наши предложения доложены на II Миловидовских чтениях «Состояние и перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий Саратовской области», проводившихся Комитетом охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области 11.11.2011 г.

Список литературы

Европейская стратегия сохранения растений. Совет Европы и «Планта Европа». М., 2003. 39 с.

Красная книга Российской Федерации : растения и грибы. М., 2008. 855 с.

Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов, 2006. 528с.

Особо охраняемые природные территории Саратовской области : национальный парк, природные микрорезерваты, памятники природы, дендрарий, ботанический сад, особо охраняемые геологические объекты. Саратов, 2008. 300 с.

Постановление Правительства Саратовской области от 1 ноября 2007 года № 385-П «Об утверждении перечня особо охраняемых природных территорий регионального значения в Саратовской области».

Постановление Правительства Саратовской области от 28 апреля 2011 года № 230-П «О внесении изменений в постановление Правительства Саратовской области от 1 ноября 2007 года № 385-П».

Распоряжение главы Ивантеевского муниципального района – председателя районного Собрания Саратовской области № 9 –Р от 8.10.2008.

Распоряжение Ивантеевского районного Собрания Ивантеевского муниципального района Саратовской области № 77 от 30.09.2009.

Решение Районного собрания Духовницкого муниципального района Саратовской области Первого Созыва № 35/399 от 20 марта 2008 г. «Об организации на территории Духовницкого муниципального района особо охраняемых природных территорий местного значения».

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

Энциклопедия Саратовского края (в очерках, фактах, событиях, лицах). Саратов, 2002. 681 с.

УДК 582.734+58.087

ОБ ЭЛЕКТРОННОЙ БАЗЕ ДАННЫХ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *ROSA* L. (ROSACEAE ADANS.)
В СРЕДНЕЙ РОССИИ

А. А. Хапугин

*Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва
430005, Саранск, ул. Большевикская, 68*

*Мордовский государственный природный заповедник им. П. Г. Сидовича
431230, пос. Пушта, Темниковский район, Республика Мордовия
E-mail: hapugin88@yandex.ru*

Сообщается об электронной базе данных распространения представителей рода *Rosa* L. Она включает информацию о распространении 17 видов шиповников.

Ключевые слова: *Rosa* L., электронная база данных, местонахождение, Rosaceae Adans., путевые точки

ON THE VIRTUAL DATABASE ON DISTRIBUTION OF
REPRESENTATIVES OF GENUS *ROSA* L. (ROSACEAE ADANS.)

A. A. Khapugin

It is reported on the virtual database on distribution of representatives of genus *Rosa* L. It included information about distribution of 17 species of genus *Rosa*.

Key words: *Rosa* L., the virtual database, location, Rosaceae Adans., way-points.

Шиповник (*Rosa* L.) – типовой род семейства Rosaceae Adans.; он насчитывает от 190 (Коорман et al., 2009) до 500 (Бузунова, 2001) видов. Такое различие в числе видов объясняется как обилием современ-

ных фертильных видов, так и включением в его состав гибридных форм, описанных в ранге самостоятельных видов. Некоторые представители, являясь перекрестно опыляемыми, способны также к самоопылению и факультативно апомиктичному развитию плодов. Вследствие этого возникают многочисленные нотовиды, способные в дальнейшем образовывать межвидовые или даже межсекционные гибриды.

Флористические исследования рода *Rosa* вообще и в Среднем Поволжье в частности усложняются наличием у его представителей шипов (субъективные факторы) и зачастую неравномерной встречаемостью на территории исследования (объективные факторы). Одним из вспомогательных методов полевых исследований является метод GPS-навигации, который наряду с задачей ориентирования на местности может служить для картирования пространственного размещения популяций изучаемых видов.

В 2007 г. доцентом кафедры ботаники и физиологии растений Мордовского госуниверситета Г. Г. Чугуновым была начата работа по оформлению электронной базы данных по распространению видов растений, грибов и лишайников Республики Мордовия (Чугунов, Хапугин, 2011), которая на настоящий момент уже охватывает почти все соседние регионы. Основываясь на принципах ее ведения, с 2009 г. нами началось формирование базы данных по распространению представителей рода *Rosa* L. Она предполагала совокупность файлов формата «wpt», содержащих информацию об определенном числе путевых точек, которые обозначают на карте местонахождения популяций вида, отмеченные на координатной сетке с помощью GPS-навигатора. Каждое местонахождение подкреплялось гербарными сборами.

Изначально стояло 2 основные проблемы, сопутствующие созданию базы данных именно этой группы растений. Первая – определение обнаруженного в поле экземпляра шиповника до вида. Вторая – определение минимального расстояния, которое должно быть между ближайшими путевыми точками на карте.

Первая нами решалась в течение более продолжительного времени. В полевых условиях каждому гербарному сбору на черновой этикетке присваивался номер путевой точки, которой обозначалось обнаруженное местонахождение. В камеральных условиях гербарный материал определялся с использованием современных ключей по роду *Rosa* L. (Бузунова, 2000, 2001; Бузунова, Камелин, 2004), после чего каждой

путевой точке присваивалось имя, соответствующее бинарному названию таксона. Все точки одного таксона сохранялись в один общий файл формата «wpt».

Для решения второй проблемы нами был выбран принцип картирования каждого отдельного куста шиповника. Исключение составляли случаи, когда растения образовывали сплошные заросли. В этом случае проводилось картирование таким образом, чтобы на карте визуально наблюдались очертания ценопопуляции.

В процессе обработки гербарных сборов был накоплен материал, который представлял собой гибридогенные морфотипы рода *Rosa* L., которые невозможно отнести к какому-то определенному виду, и впоследствии они были включены в сборный таксон *R. canina* s. l. Они произошли в процессе гибридизации роз группы *R. canina* L. и группы *R. dumalis* Bechst., поэтому в базе данных они представлены двумя файлами – **Rosa hybr-cani** и **Rosa hybr-dum**, которые включают в себя путевые точки местонахождений морфотипов шиповников близких соответственно к *R. canina* L. и к *R. dumalis* Bechst.

Для каждого вида в базе данных распространения представителей рода *Rosa* применены следующие обозначения (таблица).

В период с 2009 по 2012 г. в электронную базу были включены 17 видов рода *Rosa* L. и группа морфотипов *R. canina* s.l. Число путевых точек для каждого вида в настоящее время составляет от 1 (*R. caesia* Sm., *R. subafzeliana* Chrshan., *R. uncinella* Bess.) до 72 (*R. glabrifolia* C. A. Mey. ex Rupr.), для всей базы данных насчитывая 259.

При наложении всех путевых точек на спутниковую карту видно, что нередко они располагаются более или менее ярко выраженными цепочками, которые обозначают маршруты полевых исследований (см. рисунок, 1, 2).

Из рисунка видно, что наибольшее число местонахождений шиповников приурочено к территориям, где отсутствует лесная растительность. Незначительное число точек в пределах лесных массивов относится к видам *R. cinnamomea* L. и *R. glabrifolia* C. A. Mey. ex Rupr. (последний приурочен лишь к опушкам, открытым участкам пойм «лесных» рек (Хапугин и др., 2011)). Поэтому наибольшее внимание исследователей представителей рода *Rosa* должно быть акцентировано именно на открытых пространствах.

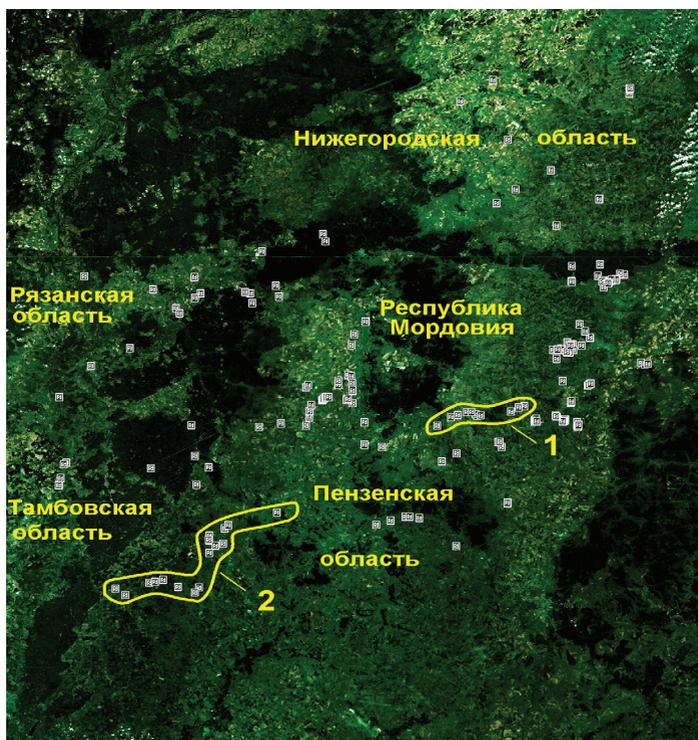
Из вышесказанного можно сделать несколько выводов о дальнейшем развитии базы данных.

**Сокращения и объем электронной базы данных по распространению
представителей рода *Rosa* L.**

Латинское название вида		Сокращение	Число точек	
<i>Rosa canina</i> s.l.	близкие к <i>Rosa canina</i> L. s.str. или	<i>Rosa hybr-cani</i>	37	11
	близкие к <i>Rosa dumalis</i> Bechst. s.str.	<i>Rosa hybr-dum</i>		26
<i>Rosa caesia</i> Sm.		<i>Rosa caes</i>	1	
<i>Rosa canina</i> L. s.str.		<i>Rosa cani</i>	10	
<i>Rosa caryophyllacea</i> Bess.		<i>Rosa caryo</i>	2	
<i>Rosa cinnamomea</i> L.		<i>Rosa cin</i>	42	
<i>Rosa corymbifera</i> Borkh.		<i>Rosa corym</i>	14	
<i>Rosa dumalis</i> Bechst. s.str.		<i>Rosa dum</i>	3	
<i>Rosa glabrifolia</i> . C. A. Mey. ex Rupr.		<i>Rosa glab</i>	72	
<i>Rosa glauca</i> Pourr.		<i>Rosa glauca</i>	7	
<i>Rosa lupulina</i> Dubovik		<i>Rosa lup</i>	21	
<i>Rosa podolica</i> Tratt.		<i>Rosa pod</i>	2	
<i>Rosa rubiginosa</i> L.		<i>Rosa rubig</i>	4	
<i>Rosa rugosa</i> Thunb.		<i>Rosa rug</i>	3	
<i>Rosa subafzeliana</i> Chrshan.		<i>Rosa subafz</i>	1	
<i>Rosa spinosissima</i> L.		<i>Rosa spin</i>	4	
<i>Rosa subcanina</i> Dalla Torre et Sarnth.		<i>Rosa subcan</i>	19	
<i>Rosa uncinella</i> Bess.		<i>Rosa uncin</i>	1	
<i>Rosa villosa</i> L.		<i>Rosa vil</i>	16	

Во-первых, расположение части точек в виде более или менее выраженных «цепочек» на карте говорит о том, что отсутствие на этой территории информации об этих местонахождениях есть результат недостаточной исследованности здесь этой группы растений. На наш взгляд, при дальнейшем изучении видового состава рода будут выявлены новые местонахождения шиповников, а путевые точки станут более равномерно распределены на карте.

Во-вторых, необходимы мероприятия по включению в электронную базу данных тех местонахождений, которые уже были известны до ее создания и учитываются в региональных сводках.



Совокупность всех путевых точек электронной базы данных по распространению представителей рода *Rosa* L. в Средней России:  – путевые точки; 1 и 2 – «цепочки» путевых точек вдоль маршрутов полевых флористических исследований

И, в-третьих, необходимы усилия исследователей флоры и растительности регионов Средней России для регистрации местонахождений представителей рода *Rosa* на местности, наряду с другими видами флоры, с помощью GPS-навигаторов. Это позволит расширить как географию электронной базы данных, так и более объективно представить видовой состав шиповников на изучаемой территории.

Дальнейшее развитие электронной базы данных по распространению представителей рода *Rosa* L. позволит использовать ее не только как метод исследований, но и как способ представления их результатов.

Автор выражает искреннюю признательность И. О. Бузуновой (БИН РАН, г. Санкт-Петербург) за помощь в определении гербарных сборов шиповников и Г. Г. Чузунову (МГУ им. Н. П. Огарева, г. Саранск) за ценные советы и указания при оформлении электронной базы данных.

Список литературы

Бузунова И. О. Виды рода *Rosa* L. (Rosaceae) секции *Caninae* DC. подсекции *Vestitae* Christ во флоре Восточной Европы и Кавказа // Новости систематики высших растений. 2000. Т. 32. С. 61–72.

Бузунова И. О. Роза, шиповник – *Rosa* L. // Флора Восточной Европы / ред. Н. Н. Цвелев. СПб., 2001. Т. 10. С. 329–361.

Бузунова И. О., Камелин Р. В. Виды рода *Rosa* L. (Rosaceae) секции *Cinnamomeae* DC. во флоре Кавказа // Новости систематики высших растений. 2004. Т. 36. С. 112–122.

Ханугин А. А., Силаева Т. Б., Бузунова И. О. *Rosa glabrifolia* C. A. Meyer ex Rupr. в северо-западной части Приволжской возвышенности // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2011. № 9. С. 178–181.

Чузунов Г. Г., Ханугин А. А. О создании электронной базы (на основе программы «Ozi Explorer») распространения видов растений в бассейнах рек Мокши и Суры // Изучение и охрана флоры Средней России : материалы VII науч. совещ. по флоре Средней России (Курск, 29–30 января 2011 г.). М. : Изд-во Бот. сада Моск. ун-та, 2011. С. 183–186.

Koopman W. J.M., Wissemann V., De Cock K., Van Huylbroeck J., De Riek J., Sabatino G. J.H., Visser D., Vosman B., Ritz C., Maes B., Werlemark G., Nybom H., Debener T., Linde M., Smulders M. J.M. AFLP markers as a tool to reconstruct complex relationships : a case study in *Rosa* (Rosaceae) // Amer. J. of Botany. 2008. Vol. 95 (3). P. 353–366.

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ И ГЕОБОТАНИКА

УДК 581.524

ОНТОГЕНЕЗ И СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА БЛАГОРОДНОГО (*ACHILLEA NOBILIS* L.) В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М. В. Буланая, Т. Б. Решетникова

*Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
410012, Саратов, ул. Астраханская, 83
E-mail: rtb-55@mail.ru*

Представлены данные по исследованию онтогенеза и структуры ценопопуляции *Achillea nobilis* L. в условиях Саратовской области.

Ключевые слова: возрастные состояния, онтогенез, ценопопуляция, возрастной спектр ценопопуляции.

ONTOGENESIS AND STRUCTURE OF TSENOPOPULYATION OF THE YARROW NOBLE (*ACHILLEA NOBILIS* L.) IN THE CONDITIONS OF THE SARATOV REGION

M. V. Bulanaya, T. B. Reshetnikova

Are submitted data on research of an ontogenesis and structure of a tsenopopulyation of *Achillea nobilis* L. in the conditions of the Saratov region.

Key words: age conditions, ontogenesis, tsenopopulyation, age range of a tsenopopulyation.

Современное состояние растительных ресурсов в стране вызывает серьезные опасения. Это приводит к необходимости углубления популяционно-онтогенетических исследований, которые могут служить для контроля использования растений при организации мероприятий по рациональному природопользованию и восстановлению видов.

Несмотря на большой накопленный материал по биологии и экологии тысячелистника благородного (*Achillea nobilis* L.), вопросы онтогенеза этого растения еще недостаточно изучены.

Задачей данного исследования явилось изучение онтогенеза и структуры ценопопуляций тысячелистника благородного – *A. nobilis*, произрастающих в Духовницком и Энгельсском районах Саратовской области.

Исследования онтогенеза, плотности и характера возрастного спектра ценопопуляций этого растения имеет большое значение в современной экологии в связи с разработкой общих представлений о стратегии вида в сообществах.

Материал и методика

Объект нашего исследования – тысячелистник благородный (*A. nobilis* L.) относится к семейству Сложноцветные или Астровые (*Compositae*, *Asteraceae*).

Распространен в Европейской части: на Верхнем и Среднем Днестре, в Бессарабии, Причерноморье, Крыму, на Волжском и Нижнем Дону, в Заволжье, Волжско-Камском районе (юг); на Кавказе: в Предкавказье, Дагестане, Западном Закавказье; Западной Сибири: на Верхнем Тоболе, Иртыше, Алтае; в Средней Азии: в Арало-Каспийском и Прибалхашском районах (север). Как заносное – в Восточном Закавказье, Горной Туркмении, на Сыр-Дарье, Тянь-Шане. Также встречается в Атлантической и Средней Европе, Западном Средиземноморье (север), на Балканах.

Это многолетнее травянистое серовато-зеленое растение со стержневой корневой системой и короткими подземными побегами. Стебли 20–70 см высотой, 2–2,5 мм толщиной, немногочисленные, по 3–6, реже по 12, или одиночные, боковые части слабоизвилистые, прямостоячие или несколько восходящие, простые или вверху разветвленные, обычно густо облиственные, как и все растение, более или менее густо опушенные длинными прижатыми волосками. Очертание стебля варьирует от ребристого до округлого. Листья дваждыперисторассеченные. Прикорневые и

самые нижние стеблевые листья с черешками 1–4 см длиной в очертании широкояйцевидные, яйцевидные или продолговато-эллиптические, 3–10 см длиной, 1,5–2,5 см шириной, сидячие, косо вверх направленные, с обеих сторон точно-ямчатые. Стержень листьев узкий 0,5–0,6 мм шириной, начиная от середины до верхушки с многочисленными короткими промежуточными 0,5–2 мм длиной, цельными или перистонадрезанными дольками по форме линейными, ланцетными или треугольными с мозолистым острием на верхушке. Сегменты первого порядка расположены на расстоянии 2–6(7) мм друг от друга, в очертании продолговатые, продолговато-линейные или линейные 0,5–1,5 мм длиной, 0,2–0,7 мм шириной, гребенчаторассеченные на цельные или перистонадрезанные дольки, конечные дольки линейно-ланцетные или ланцетные.

Соцветия – корзинки, собраны в густых выпуклых сложных щитках. Общее цветоложе от выпуклого до цилиндрического, при плодоношении часто коническое. Обертки яйцевидные, 2–3(3,5) мм длиной, 1,5–2(2,5) мм шириной, листочки обертки продолговатые, 1,8–2,1 мм длиной, 0,7–1 мм шириной, бледноокрашенные. Язычки краевых цветков белые или молочно белые, полуэллиптические или полукруглые, на верхушке трехзубчатые 0,7–1,1 мм длиной, 1,2–1,3 мм шириной.

Плоды – семянки, обратно яйцевидные, 0,9–1,1 мм длиной, 0,3–0,5 мм шириной. Цветет в июне – сентябре, плоды созревают начиная с июля.

A. nobilis L. произрастает в степной и лесостепной зонах, на черноземах и солонцеватых почвах, солонцах, меловых и каменистых обнажениях. В ковыльных и типчаковых степях, остепненных лугах, на залежах, у дорог, реже в зарослях кустарников, по опушкам лесов и на полянах, а также в приречных лугах. Как заносное и сорное – в лесной и пустынных зонах, часто на железнодорожных насыпях и по пустырям и площадям в городах (Флора СССР, 1961; Сытник и др., 1984; Флора Европейской части СССР, 1994; Скворцов, 2004).

Изучение популяции тысячелистника благородного (*A. nobilis*) проводилось в вегетационные периоды 2008 – 2010 гг. во время цветения естественных ценопопуляций *A. nobilis* в пойме, на левом берегу р. Волги в окр. г. Энгельса и степных сообществах в окр. с. Липовка Духовницкого района Саратовской области. Ценопопуляция *A. nobilis* в окр. г. Энгельса произрастала на остепненной поляне в тополельнике разнотравно-злаковым, испытывающей значительную антропогенную нагрузку. Ценопопу-

ляция *A. nobilis* L. в окр. с. Липовки – в разнотравно-полынно-ковыльковой степи с незначительной антропогенной нагрузкой.

Исследования проводились по общепринятым методикам популяционной биологии растений. Возрастные группы особей выделялись согласно периодизации возрастных состояний (Смирнова и др., 1976; Уранов и др., 1977; Заугольнова и др., 1988; Диагнозы и ключи возрастных состояний..., 1983).

Счетной единицей при исследовании растений служила особь семенного происхождения. Номенклатура видов дана по монографии А. Г. Еленевского и др. (2008).

Результаты и их обсуждение

В результате проведенных фитоценологических описаний ценопопуляций *A. nobilis* были составлены списки флористического разнообразия видов, произрастающих в данных сообществах.

Доминантными видами в пойменном фитоценозе в окр. г. Энгельса являлись *Achillea nobilis* и *Festuca valesiaca*. В значительном обилии встречались такие виды, как *Artemisia austriaca*, *Erysimum canescens*, *Galatella villosa*, *Bromus squarrosus*. Остальные виды в данном фитоценозе представлены незначительно или единично.

Доминантными видами в степном фитоценозе в окр. с. Липовка Духовницкого района – *Achillea nobilis*, *Artemisia austriaca* и *Stipa lessingiana*. В значительном обилии в степном сообществе встречались такие виды, как *Lappula patula*, *Erysimum canescens*, *Kochia prostrata*, *Galatella villosa*, *Koeleria gracilis*, *Agropyron cristatum*, *Bromus squarrosus*. Остальные виды в данном фитоценозе представлены единично.

Большинство видов в данных фитоценозах – многолетние и однолетние травянистые растения.

Анализ видового состава фитоценозов выявил значительные различия во флористическом разнообразии и обилии видов. Небольшая насыщенность видами в тополельнике разнотравно-злаковым объясняется усиленной антропогенной нагрузкой данного фитоценоза (место массового отдыха горожан), в отличие от разнотравно-полынно-ковыльной степи в Духовницком районе.

Выявленные флористический состав фитоценоза и жизненные формы отмеченных нами растений отражают степной характер растительно-

сти Левобережья Саратовской области, что подтверждает литературные данные о произрастании *Achillea nobilis* в степной зоне.

В онтогенезе обеих ценопопуляций *Achillea nobilis* нами были выделены следующие возрастные состояния особей: проростки, ювенильное и виргинильное возрастные состояния; молодое, средневозрастное и старое генеративные состояния; субсенильное и сенильное возрастные состояния (рис. 1).

Проростки (*p*) *Achillea nobilis* характеризуются розеточным побегом высотой 2–3 см с двумя опушенными ланцетными короткочерешковыми листьями длиной 0,6 см и шириной листовой пластинки 0,3 см. Главный корень длиной 2–3 см слабо ветвится. Гипокотиль длиной 0,5–1 см. В базальной части гипокотыля появляется один короткий неветвящийся придаточный корень.

В исследованной ценопопуляции в окр. г. Энгельса проростки обнаружены не были. Вероятно, из-за короткой продолжительности жизни, около двух недель, большинство проростков быстро перешло в другое возрастное состояние.

Ювенильные особи (*j*) *Achillea nobilis*, собранные в сухих местообитаниях – однопобеговые, розеточные растения до 10 см высотой. Семядоли отсутствуют. Розеточный побег имеет, как правило, 2–3 листа длиной 7–10 см. Листья черешковые, однаждыперистые пяти- и семирассеченные с небольшой зубчатостью сегментов, количество которых от 23 до 31. Листовая пластинка шириной 0,5–1,0 см в общем очертании яйцевидно-овальная. Корневая система представлена главным корнем и 5–6 боковыми корнями. Длина корневой системы в среднем 7 см. Продолжительность жизни ювенильных особей два года.

Имматурные особи (*im*) *Achillea nobilis* – однопобеговые, розеточные растения, имеют высоту побега 25–30 см. На имматурных особях тысячелистника благородного видны остатки отмерших листьев. В пазухах живых и отмерших листьев формируются почки. Листья черешковые, дваждыперисторассеченные, листовая пластинка в общем очертании удлинненно-яйцевидная, шириной по самому длинному сегменту 0,5–1,5 см, количество сегментов на листе – 33–45, число листьев на побеге 3–5. В этом возрастном состоянии у особей тысячелистника благородного формируется гипогенное корневище за счет вытягивания нижних междоузлий гипокотыля. Корневая система этого растения представлена

системой придаточных корней. Длина придаточной корневой системы – 7–14 см.

Продолжительность жизни имматурных особей тысячелистника благородного три года.

Виргинильные особи (v) имеют один, реже много удлиненных побегов, высотой 50–60 см. Стеблевые листья – сидячие, триждыперисторассеченные длиной 10–15 см, ширина листовой пластинки – 0,5–1,5 см, число листьев на побеге – 17–18, сегментов на листе – 45–55. Придаточная корневая система имеет длину 9–18 см.

Продолжительность жизни виргинильных особей четыре года.

Молодые генеративные особи (g_1) *Achillea nobilis* достигают 60–70 см высоты, они могут быть одно- и многопобеговые. Листья сидячие, триждыперисторассеченные, в общем очертании продолговато-эллиптические. Длина листьев – 15–25 см, ширина – 0,5–1,8 см, число листьев на побеге колеблется от 22 до 25, число сегментов на листе – 55–65. Зацветает главный побег. Корневая система придаточная, длиной 12–20 см.

Продолжительность жизни молодых генеративных особей тысячелистника благородного четыре – пять лет.

Особи среднего возраста генеративного состояния (g_2) – одно- или 2–4-побеговые, с короткочерешковыми вегетативными розеточными и генеративными полурозеточными побегами. Длина удлиненного побега тысячелистника благородного достигает 65–80 см. Листья этого растения черешковые, косо вверх направленные, триждыперисторассеченные с многочисленными сегментами, с ланцетными конечными дольками. Листья в общем очертании широко-яйцевидные. Длина листьев – 15–20 см, ширина их – 1,0–2,5 см, число листьев на побеге – 25–27.

Главный и боковые побеги тысячелистника благородного несут соцветия – корзинки, собранные в рыхлые сложные щитки. Длина щитковидных соцветий у среднего возраста растения – 6–14 см. В одном соцветии может быть от 57 до 70 корзинок.

Подземная часть растения представлена корневищем и системой придаточных корней, длиной более 25 см. Короткое корневище несет чешуевидные листья.

Продолжительность жизни среднего возраста генеративных особей 5–6 лет.

Старые генеративные особи (g_3) *Achillea nobilis* – короткочерешковые, одно- и 2–4-побеговые растения, с вегетативными розеточными и

генеративными полурозеточными побегами. Длина побега достигает 60–75 см. Листья этого растения черешковые, триждыперисторассеченные длиной 4–10 см, шириной – 10–20 см, большое количество сегментов, число листьев на побеге не превышает 25.

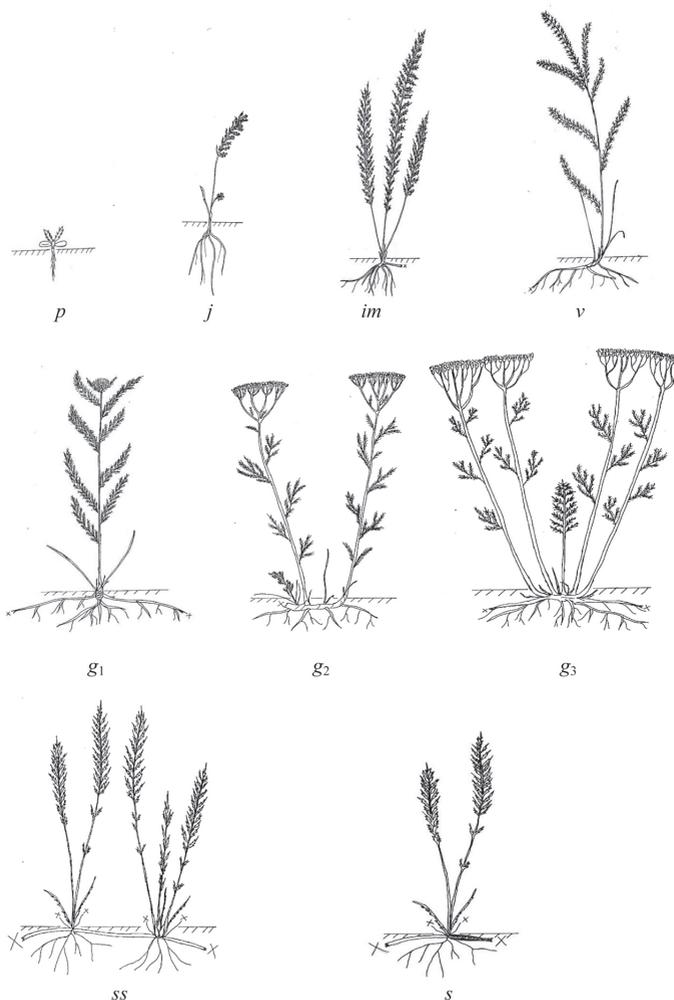


Рис. 1. Онтогенез тысячелистника благородного (*Achillea nobilis* L.)

Длина щитковидных соцветий на главном и боковых побегах тысячелистника благородного колеблется от 11 до 14 см, число корзинок в соцветии от 70 до 100 штук. Имеются отцветшие побеги. Придаточная корневая система тысячелистника благородного длиной более 23 см, несет остатки отмерших влагалищ листьев.

Продолжительность жизни старых генеративных особей тысячелистника благородного 6–7 лет.

Субсенильное возрастное состояние (*ss*) *Achillea nobilis* представляет собой одно- или многопобеговую особь с розеточными вегетативными побегами и с отмирающими генеративными побегами. Субсенильная особь представлена розеточными побегами высотой 20–25 см. Листья розеточного побега имеют длину 2–6 см, ширину – 0,5–1,5 см, число сегментов на листе – 23–37, число листьев на растении – 4–5.

Корневище отмершее, мало ветвится. Длина придаточной корневой системы – 12–17 см.

Продолжительность жизни субсенильных особей 7–8 лет.

По нашим наблюдениям, сенильные особи (*s*) тысячелистника благородного представляют собой однопобеговые партикулы с сильно разрушенным материнским корневищем. Новых корневищ не образуется. Одиночный розеточный побег несет много листовых рубцов. Листья на побеге ювенильного типа. Корневая система придаточная, слабо развитая.

Таким образом, онтогенез *Achillea nobilis* заверченный.

Учитывая количество парциальных побегов на пробных площадках, определили плотность ценопопуляций тысячелистника благородного. Плотность ценопопуляций *Achillea nobilis* в тополельнике разнотравнозлаковом в окр. г. Энгельса и разнотравно-полынно-ковыльковой степи окр. с. Липовки Духовницкого района отражены в таблице.

Плотность ценопопуляций *Achillea nobilis*

Возрастные состояния	Окр. с. Липовка Духовницкий район		Окр. г. Энгельса	
	Число особей на 1 м ²	В % на 0,5 га	Число особей на 1 м ²	В % на 0,5 га
<i>p</i>	0,2	1	0	0
<i>j</i>	7,4	35	0,4	3
<i>im</i>	4,2	20	2,2	15

Окончание таблицы

Возрастные состояния	Окр. с. Липовка Духовницкий район		Окр. г. Энгельса	
	Число особей на 1 м ²	В % на 0,5 га	Число особей на 1 м ²	В % на 0,5 га
<i>v</i>	2,2	8	3,9	27
<i>g</i> ₁	1,2	6	2,6	18
<i>g</i> ₂	3,2	15	2,2	15
<i>g</i> ₃	1,7	8	1,8	12
<i>ss</i>	0,8	4	0,9	6
<i>s</i>	0,6	3	0,6	4
Всего особей	21,5	100	14,6	100

Для изученных ценопопуляций *Achillea nobilis* мы построили возрастные спектры (рис. 2, 3).

Возрастные спектры исследованных ценопопуляций *Achillea nobilis* левосторонние с максимумами в прегенеративной группе. В возрастном спектре ценопопуляции *A. nobilis* в окр. г. Энгельса доминируют виргинильные особи (*v*), в окр. с. Липовки Духовницкого района – ювенильные (*j*).

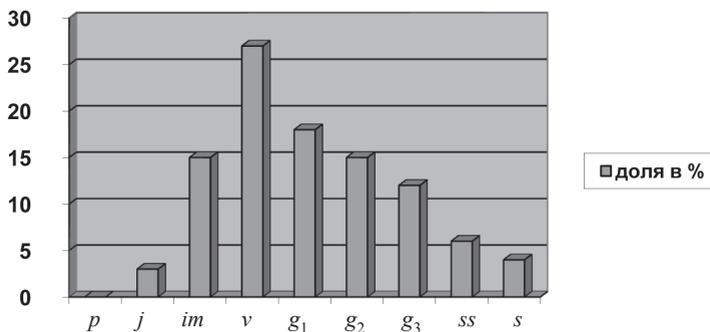


Рис. 2. Возрастной спектр ценопопуляции *Achillea nobilis* в окр. г. Энгельса, %

На основании проведенного исследования выявили, что ценопопуляции *Achillea nobilis* в окр. г. Энгельса и в окр. с. Липовки Духовницкого района Саратовской области относятся к нормальному типу и являются

возрастно полночленными. Ценопопуляция *Achillea nobilis* в окр. г. Энгельса – зрелая, так как суммарно преобладают виргинильные и молодые генеративные особи; ценопопуляция в окр. с. Липовки Духовницкого района – молодая (суммарно преобладают проростки, ювенильные и иматурные особи).

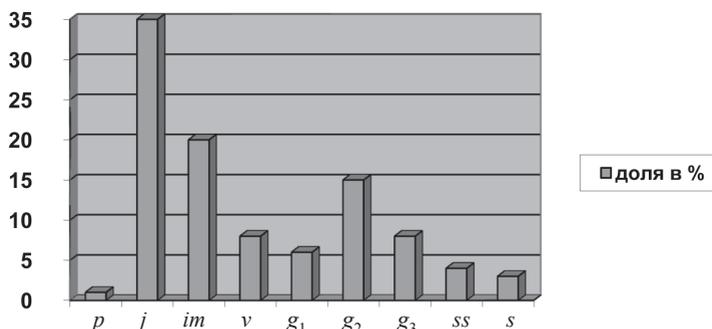


Рис. 3. Возрастной спектр ценопопуляции *Achillea nobilis* в Духовницком районе, %

Это все свидетельствует об устойчивом положении вида в степных ценозах.

Антропогенное воздействие, которое с каждым годом усиливается на естественные фитоценозы, не оказывает угнетающего влияния на изученные ценопопуляции *Achillea nobilis*.

Список литературы

Диагнозы и ключи возрастных состояний луговых растений. Ч. 3. М. : МГПИ им. В. И. Ленина, 1983. 80 с.

Еленевский А. Г., Буланый Ю. И., Радыгина В. И. Конспект флоры Саратовской области. Саратов : Издат. центр «Наука», 2008. 232 с.

Скворцов В. Е. Иллюстрированное руководство для ботанических практик и экскурсий в Средней России. М. : Товарищество науч. изд. КМК, 2004. 506 с.

Сытник К. М., Андрощук А. Ф., Клюко М. В. и др. Тысячелистники / под общ. ред. К. М. Сытника. Киев : Наук. думка, 1984. 271 с.

Флора Европейской части СССР. Т. 7 / отв. ред. Н. Н. Цвелев. СПб. : Наука, 1994. 317 с.

Флора СССР. Т. 26. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1961. 939 с.

Смирнова О. В., Заугольнова Л. Б., Ермакова И. М. и др. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М. : Наука, 1976. 217 с.

Уранов А. А., Заугольнова Л. Б., Смирнова О. В. и др. Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения). М. : Наука, 1977. 131 с.

Заугольнова Л. Б., Жукова Л. А., Комаров А. С. и др. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М. : Наука, 1988. 184 с.

УДК [582.736:631.53]:450.57

КАЧЕСТВО СЕМЯН *OXYTROPIS SPICATA* (PALL.) O. ET B. FEDTSCH.
(FABACEAE) ИЗ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

О. А. Елизарьева, Г. Г. Кунакасова

ФГБУН Институт биологии УНЦ РАН
450054, Уфа, проспект Октября, 69
E-mail: herbariy-ib-ufa@mail.ru

Приводятся данные по изучению лабораторной всхожести семян эндемичного вида *Oxytropis spicata* (Fabaceae), собранных в 7 популяциях на территории Республики Башкортостан и в Оренбургской области.

Ключевые слова: бобовые, *Oxytropis spicata*, качество семян, эндемик, охрана.

QUALITY OF *OXYTROPIS SPICATA* (PALL.) O. ET B. FEDTSCH.
(FABACEAE) SEEDS FROM NATURAL POPULATIONS

O. A. Elizajeva, G. G. Kunakasova

Data on the study of laboratory germination of endemic species *Oxytropis spicata* (Fabaceae) seeds collected in 7 populations of the Bashkortostan Republic and Orenburg region are presented.

Key words: legumes, *Oxytropis spicata*, seed quality, endemic, protection.

Вопрос качества семян всегда остается актуальным при изучении биологии вида, при установлении причин его редкости. Особенно важно это при изучении вегетативно неподвижных видов, качество семян одного из которых обсуждается в настоящей статье. Объект исследова-

ния остролодочник колосистый *Oxytropis spicata* (Pall.) O. et B. Fedtsch. (сем. Fabaceae Lindl.) – редкий эндемичный вид юго-востока европейской части России и юго-запада Западной Сибири (Редкие и исчезающие..., 1983), горно-степной и скальный эндемик Южного Урала (Горчаковский, Шурова, 1982), нуждающийся на территории Республики Башкортостан в особом внимании к состоянию его популяций в природной среде и мониторинге (Красная книга..., 2011). В настоящей работе вид понимается в объеме, принятом во «Флоре Европейской части СССР» (Васильченко, 1987). Представляет интерес как перспективное декоративное растение (Минина, 2000; Куликов, 2005).

Цель исследования – определить качество семян *O. spicata* из природных популяций.

Материал и методика

Семена были собраны в следующих популяциях: в 1996 г.: (1) – Республика Башкортостан (РБ), Зианчуринский р-н, г. Малиновая; в 1999 г.: (2) – Оренбургская обл., Тюльганский р-н, с. Новобарангуловка; (3) – РБ, Кугарчинский р-н, д. Азнагулово; (4) – РБ, Кугарчинский р-н, д. Шафиево; (5) – РБ, Мелеузовский р-н, д. Конаревка; в 2004 г.: (6) – РБ, Зианчуринский р-н, г. Канонникова; в 2005 г. (7) – РБ, Кугарчинский р-н, г. Маяктау.

Качество семян устанавливали путем определения лабораторной всхожести по общепринятой методике (Фирсова, 1959). опыты проводили в апреле 2009–2010 гг. Продолжительность наблюдений составила 45 дней. Семена проращивали в лабораторных условиях в чашках Петри на ложе из фильтровальной бумаги при комнатной температуре (21 ± 2 °C) в темноте в 2- и 4-кратной повторности по 10 и 25 шт. семян соответственно. Опыт состоял из двух вариантов: а) семена без обработки; б) скарифицированные семена. Контролируемую скарификацию проводили наждачной бумагой.

Результаты и их обсуждение

Для семян рода *Oxytropis* DC. характерно наличие покоя (Пленник, 1976). По классификации М. Г. Николаевой (Николаева и др., 1999), покой семян бобовых относится к типу экзогенного, к группе физического,

связанного с водонепроницаемостью кожуры. Всхожесть выполненных семян с 10-летним сроком хранения не превышает 8,0% (таблица). Семена начинают прорастать с 3–21-го дня, прорастают долго, до 26 дней по 1–2 шт. Наблюдается 2 типа прорастания: корнем 66,7–100% и гипокотелем 0–33,3%.

Как способ преодоления твердосемянности, была применена контролируемая скарификация. Всхожесть скарифицированных семян наблюдалась от средней 52,0 до очень высокой 99,0% (см. таблицу). Исключение составили семена 1996 г. популяции (1) – 0 %. Кожура семян с 13-летним сроком хранения очень сухая и хрупкая, поэтому при скарификации повышается вероятность повреждения зародыша, что приводит к его загниванию при проращивании. Загнивание семян при этом составляет 100%. Всхожесть семян популяции (6) – 62,0%, при отсутствии прорастания семян без обработки, и популяции (7) – 72,0%, скорее, говорит о низком качестве семян. Всхожесть скарифицированных семян популяции (4) составила 52,0% при всхожести 8,0% семян без обработки. Здесь невысокая всхожесть, скорее, связана с инфицированием семян при скарификации.

Показатели опыта по проращиванию семян *Oxytropis spicata* из природных популяций в лабораторных условиях

Популяция																									
1*		2		3		4		5		6		7													
Срок хранения, лет																									
13		10		10		10		10		5		5													
Варианты опыта																									
а**		б***		а		б		а		б		а		б											
День появления проростков, сутки																									
3		0		9–21		2		3–7		3		5–10		3–7		4		2		0		2–3		2	
Период появления проростков, сутки																									
8		0		11–26		7–8		7–10		5–7		7–26		7–9		4		9–11		0		3–6		8	
Максимальное число проросших семян в день, шт.																									
2		0		1		6–11		1–2		9–11		1		8–9		1		5–7		0		7–9		6	

Окончание таблицы

День максимального числа проросших семян, сутки												
8	0	9–24	2–5	3–10	3–5	5–26	7	4	2–7	0	3	3–5
Лабораторная всхожесть, %												
6,0	0	8,0	90,0	8,0	88,0	8,0	52,0	1,0	99,0	0	62,0	72,0
Доля загнивших семян, %												
6,0	100	1,0	10,0	16,0	12,0	9,0	48,0	3,0	1,0	0	38,0	28,0
Доля семян, проросших корнем, %												
66,7	0	100	100	100	89,2	100	95,2	100	83,8	0	73,9	83,6
Доля семян, проросших семядолями, %												
0	0	0	0	0	2,2	0	0	0	15,0	0	21,6	11,1
Доля семян, проросших гипокотилем, %												
33,3	0	0	0	0	8,6	0	4,8	0	0	0	4,5	5,3

Примечание. * – номер популяции (расшифровка в тексте), ** – семена без предварительной обработки, б*** – скарифицированные семена.

В целом для скарифицированных семян прорастание начинается с 2–7 дня, в день прорастает максимально 5–11 шт., прорастание длится 7–11 дней. Следовательно, скарификация сокращает период до начала появления первых проростков, семена при этом прорастают быстро и дружно. В большинстве случаев прорастание скарифицированных семян происходит корнем 83,6–100%, реже семядолями 0–15,0%, еще реже гипокотилем 0–8,6%.

Выводы

Таким образом, семена остролодочника колосистого сохраняют всхожесть в течение длительного периода хранения. При скарификации всхожесть семян значительно повышается. Этот метод позволяет получить массовые всходы при весенних интродукционных и реинтродукционных работах по сохранению вида.

Выражаем благодарность Л. Р. Арслановой за помощь в проведении исследований.

Список литературы

Васильченко И. Т. Род Остролодочник – *Oxytropis* DC // Флора европейской части СССР. Л. : Наука, Ленинград. отд-ние, 1987. Т. 6. С. 76–81.

Горчаковский П. Л., Шурова Е. А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. М. : Наука, 1982. 208 с.

Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1: Растения и грибы. 2-е изд., перераб. Уфа : МедиаПринт, 2011. 384 с.

Куликов П. В. Конспект флоры Челябинской области. Екатеринбург, 2005. 537 с.

Минина Н. Н. Декоративные дикорастущие растения флоры Республики Башкортостан (интродукция и перспективы использования в озеленении) : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2000. 18 с.

Николаева М. Г., Лянгузова И. В., Поздова Л. М. Биология семян. СПб., 1999. 232 с.

Пленник Р. Я. Морфологическая эволюция бобовых Юго-Восточного Алтая (на примере родовых комплексов *Astragalus* L. и *Oxytropis* DC.). Новосибирск : Наука, Сиб. отд-ние, 1976. 216 с.

Редкие и исчезающие виды природной флоры СССР, культивируемые в ботанических садах и других интродукционных центрах страны. М.: Наука, 1983. 303 с.

Фирсова М. К. Методы определения качества семян. М. : Сельхозгиз, 1959. 350 с.

УДК 581.526.322:595.771

ГИДРОФИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ РЕКИ МЕДВЕДИЦЫ И ИХ СВЯЗЬ С ФИТОФИЛЬНЫМИ ВИДАМИ ХИРОНОМИД (DIPTERA, CHIRONOMIDAE)

А. А. Оглезнева, Н. А. Дурнова

Саратовский государственный медицинский университет

им. В. И. Разумовского

410012, Саратов, ул. Б. Казачья, 112

E-mail: ndurnova@mail.ru

В р. Медведице выявлено семь видов макрофитов (*Sagittaria sagittifolia* L., *Sparganium erectum* L., *Typha angustifolia* L., *Butomus umbellatus* L., *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Eleocharis palustris* (L.) R. Br., *Glyceria arundinaceae* Kunth), живые ткани которых заселяются личинками хирономид-минеров. Наиболее заселяемым макрофитом (2298,65 экз/кг) является стрелолист обыкновенный. Из семи изученных видов хирономид максимальная численность в растительных тканях характерна для личинок *Endochironomus tendens* (относительная численность личинок 2198 экз/кг), вторым по численности видом является *Glyptotendipes mancinianus* – 1119,3 экз/кг.

Ключевые слова: гидрофильные растения, хирономиды-минеры, река Медведица.

HIDROPHILIC PLANTS OF RIVER MEDVEDICA
AND THEIR RELATION WITH PHYTOPHYLOUS CHIRONOMIDS
(DIPTERA, CHIRONOMIDAE)

A. A. Oglezneva, N. A. Durnova

Seven species of macrophytes (*Sagittaria sagittifolia* L., *Sparganium erectum* L., *Typha angustifolia* L., *Butomus umbellatus* L., *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Eleocharis palustris* (L.) R. Br., *Glyceria arundinaceae* Kunth) were detected in Medvedica river, live tissues of which are populated by chironomids larvae. The most populated macrophyte is *Sagittaria sagittifolia* – 2298,65 ex/kg. From seven examined species of chironomids maximal quantity in macrophyte tissue is characteristic for *Endochironomus stendens* 2164 ex/kg, the second on quantity is *Glyptotendipes mancuianus* – 1119,3 ex/kg.

Key words: hydrophilic plants, chironomids-miners, river Medvedica.

Зона прибрежно-водной растительности отличается повышенной продуктивностью и биологическим разнообразием, сложностью организации и устойчивостью к антропогенному воздействию (Алимов, 1982; Малеев и др., 2004). В прибрежной зоне обитает большое количество видов насекомых, при этом личинки хирономид (Diptera, Chironomidae) по широте освоения различного типа местообитаний, численности и биомассе доминируют в зооперифитоне многих водоемов (Потапов, 1983; Скальская, 2002; Нарчук, 2004; Шарапова, 2007), что связано с благоприятными условиями существования в этой зоне.

Виды хирономид, личинки которых способны «обрастать» разнообразные погруженные субстраты, являются мало специализированными в отличие от тех видов, личинки которых поселяются внутри растительных субстратов (живые и разлагающиеся ткани водных растений), в последнем случае хирономид принято называть фитофильными. Важность адаптации к минированию в эволюции хирономид и наблюдаемая тенденция к увеличению доли хирономид-минеров в семействе Chironomidae в целом (Калугина, 1963; 1974) обуславливают необходимость более пристального внимания к изучению этой группы.

Исследования приуроченности фитофильных хирономид к заселяемым субстратам фрагментарны, Н. С. Калугиной (1963) проанализирована динамика заселения фитофильными хирономидами определенных видов макрофитов в Учинском водохранилище, но такая биотопическая приуроченность установлена всего для нескольких видов, относящихся к двум родам – *Endochironomus* и *Glyptotendipes*. Исследования фитофильных хирономид проведены также для ряда водоемов Саратовской области (Дурнова, 2010; Дурнова и др., 2011).

Видовой состав хирономид р. Медведицы и их взаимосвязь с водными макрофитами в этом водоеме ранее изучен не был.

Цель нашей работы: определить состав прибрежно-водных растений р. Медведицы, которые наиболее часто подвергаются минированию личинками фитофильных хирономид, и установить относительную численность личинок в растительных тканях.

Материал и методика

Материалом для работы послужили выборки из 20 проб фитофильных хирономид, собранные в летний период 2012 г. в р. Медведице. Пробы были собраны в окрестностях с. Лысые горы, в пойменных озерах у с. Атаевка, в окрестностях с. Александровка, г. Жирновска, а также в Аткарском районе, в окрестностях с. Приречное. Выбор исследуемого субстрата определялся доминирующим видом макрофита на конкретном участке реки (Волкова, Седова, 2012). Нами были исследованы *Sagittaria sagittifolia* L. – стрелолист обыкновенный, *Sparganium erectum* L. – ежеголовник обыкновенный, *Typha angustifolia* L. – рогоз узколистный, *Butomus umbellatus* L. – сусак зонтичный, *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla – клубнекамыш приморский, *Eleocharis palustris* (L.) R. Br. – ситняг болотный, *Glyceria arundinaceae* Kunth – манник тростниковидный. Определение видов растений проводилось по определителю П. Ф. Маевского (2006). Пробы (погруженная часть растений) отбирались с учетных площадок 40×40 см (Кондратьев, 1979), определение личинок проводилось по морфологическим признакам (Макарченко, 1999, 2006).

Результаты и их обсуждение

Выявлено семь видов макрофитов, живые полуразложившиеся листья которых наиболее часто минируются личинками хирономид; установлен видовой состав и численность хирономид-минеров (таблица).

По количеству обнаруженных видов хирономид-минеров наиболее заселяемым макрофитом является сусак зонтичный (в его тканях встретились шесть видов фитофильных хирономид). По относительной численности фитофильных личинок (1150,8 экз/кг) этот вид занимает третье место. Наиболее заселяемым видом оказался стрелолист обыкновенный – 2198,7 экз/кг; хотя в его тканях обнаружено четыре массово встречающихся вида хирономид. Второе место по численности личинок в листьях (1719,1 экз/кг) занимает ежеголовник обыкновенный.

Среди хирономид по относительной численности во всех 3 видах растений абсолютно доминировали личинки *E. tendens*.

Можно утверждать, что *E. tendens* является самым распространенным и самым массовым видом-минером в исследуемом водоеме. Его личинки обитают в тканях всех семи исследованных видов растений и доминируют во всех субстратах, кроме ситняка болотного.

**Виды растений, минируемые личинками фитофильных хирономид,
в р. Медведице**

№	Вид растения	Вид хирономид	Относительная численность, экз/кг сырого субстрата
1	<i>Typha angustifolia</i> L. Рогоз узколистый	<i>Endochironomus tendens</i> (Fabricius, 1775)	670
		<i>Dicrotendipens</i> sp.	60
		<i>Polypedilum</i> sp.	56,1
		<i>Phaenopsectra flavipes</i> (Kieffer, 1921)	40
		<i>Glyptotendipes glaucus</i> (Meigen, 1818)	2
2	<i>Butomus umbellatus</i> L. Сусак зонтичный	<i>E.tendens</i>	1010,8
		<i>Polypedilum</i> sp.	66,8
		Ph. flavipes	50
		G. glaucus	10,7
		G. gripekoveni	7
		G. mancurianus	5,5

Окончание таблицы

№	Вид растения	Вид хирономид	Относительная численность, экз/кг сырого субстрата
3	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L. Стрелолист обыкновенный	<i>E.tendens</i>	2164
		<i>Polypedilum</i> sp.	21,12
		<i>G.glaucus</i>	9,73
		<i>G. gripekoveni</i>	3,8
4	<i>Sparganium erectum</i> L. Ежеголовник обыкновенный	<i>E.tendens</i>	1080,5
		<i>G.mancunianus</i>	632,6
		<i>Polypedilum</i> sp.	6
5	<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla Клубнекамыш морской	<i>E. tendens</i>	43,3
		<i>G.mancunianus</i>	10
		<i>G. gripekoveni</i>	3,3
		<i>Polypedilum</i> sp.	6
6	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) R. Br. Ситняг болотный	<i>G.mancunianus</i>	486,7
		<i>E.tendens</i>	280
7	<i>Glyceria arundinaceae</i> Kunth. Манник тростниковидный	<i>E.tendens</i>	10,5

Вторым по численности видом-минером для макрофитов р. Медведицы является *G.mancunianus*, личинки которого относительно доминируют в тканях ситняга болотного (486,7 экз/кг), а также массово встречаются в живых листьях ежеголовника обыкновенного (632,6 экз/кг). Ранее было выявлено (Дурнова, 2010), что мягкие ткани ежеголовника являются наиболее предпочтительными для минирования личинками этого вида. В нескольких исследованных водоемах Саратовской области *G.mancunianus* доминировал в живых тканях нескольких видов растений, в том числе в сусаке зонтичном (Дурнова, 2010), тогда как в р. Медведице в большинстве субстратов он уступает по численности *E.tendens*.

Дальнейшие исследования фитофильных хирономид остаются актуальными с точки зрения того, какие анатомические и биохимические особенности растений делают их удобным объектом для минирования хирономид и определяют их избирательность по отношению к тому

или иному растительному субстрату. Другой задачей предстоящих исследований является изучение динамики заселения макрофитов в течение всего летне-осеннего периода. Большинство исследованных нами проб было взято в середине лета 2012 г. (июль-август). Вероятно, этим обусловлен тот факт, что эвритопные виды, являющиеся одновременно как обрастателями, так и минерами полуразложившихся тканей (*Glyptotendipes glaucus* и *G. Gripekoveni*), встретились в незначительном количестве.

Выводы

Выявлено семь видов макрофитов (*Sagittaria sagittifolia* L., *Sparganium erectum* L., *Typha angustifolia* L., *Butomus umbellatus* L., *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Eleocharis palustris* (L.) R. Br., *Glyceria arundinaceae* Kunth), живые ткани которых активно заселяются личинками хирономид-минеров.

Личинки *E. tendens* являются наиболее массовыми минерами в исследованном водоеме (доминировали в 6 макрофитах из 7 исследованных; относительная численность достигала 2164 экз/кг).

Список литературы

Алимов Ф. Ф. Структурно-функциональный подход к изучению сообществ водных животных // Экология. 1982. № 3. С. 45–51.

Волкова В. Д., Седова О. В. Гидрофильная растительность озер-старич рек Медведицы в Лысогорском районе Саратовской области // Изв. Саратов. ун-та. Новая серия. Сер. Химия. Биология. Экология. 2012. Т. 12, вып. 2.

Дурнова Н. А., Воронин М. Ю., Сухова Е. И. Биотопическая приуроченность перифитонных хирономид в водоёмах Саратовской области // Поволж. экол. журн. 2011. № 3. С. 304–313.

Калугина Н. С. Места обитания и смена поколений у семи видов *Glyptotendipes* Kieff. и *Endochironomus* Kieff. (Diptera, Chironomidae) из Учинского водохранилища // Учинское и Можайское водохранилища. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1963а. С. 173–212.

Калугина Н. С. Изменение подсемейственного состава хирономид (Diptera, Chironomidae) как показатель возможного эвтрофирования водоемов в конце мезозоя // Бюл. Моск. о-ва исп. природы. Отд. биологии. 1974б. Т. 79 (6). С. 45–55.

Кондратьев Г. П. К фауне обростаний Волгоградского водохранилища // Тр. комплекс. экспедиции Саратов. ун-та по изучению Волгоградского и Саратовского водохранилищ. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1979. Вып. 8. С. 51–55.

Макарченко Е. А. Семейство Chironomidae – комары-звонцы // Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. VI, ч. 4. Двукрылые и блохи. Владивосток : Дальнаука, 2006. 936 с.

Малеева М. Г., Некрасова Г. Ф., Безель В. С. Реакция гидрофитов на загрязнение среды тяжелыми металлами // Экология. 2004. Т. 4. С. 266–272.

Матвеев В. И., Соловьёва В. В., Саксонов С. В. Экология водных растений : учеб. пособие. Самара : Изд-во Самар. науч. центра РАН, 2004. 231 с.

Маевский П. Ф. Флоры средней полосы Европейской части России. 10-е изд. М., 2006. 600 с.

Нарчук Э. П. Комары семейства Chironomidae – наиболее адаптированные к водной среде двукрылые насекомые (Diptera) // Евразиат. энтомол. журн. 2004. Т. 3, № 4. С. 259–264.

Потапов В. В. Насекомые зоофитоса высшей водной растительности Волгоградского водохранилища // Видовой состав и экология водных и наземных организмов. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1983. С. 15–21.

Скальская И. А. Зооперифитон водоемов бассейна Верхней Волги. Рыбинск, 2002. 256 с.

УДК 574.3 + 582.824

ВИТАЛИТЕТНОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *HYPERICUM PERFORATUM* L. В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В. М. Пархоменко, А. С. Кашин

Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
410012, Саратов, ул. Астраханская, 83
E-mail: parhomenko_vm@mail.ru

В статье приводятся данные о виталитетной структуре ценопопуляций *H. perforatum* в Саратовской области. Жизненное состояние ценопопуляций снижалось в ряду: антропогенно-трансформированные → экотонные → степные → лесные местообитания. На жизненное состояние особей влияли погодные условия. Максимальное снижение жизненного состояния происходило в ценопопуляциях из степных местообитаний, а минимальное – на залежах, окруженных лесными насаждениями.

Ключевые слова: звербой, ценопопуляция, виталитет.

VITALITY STATE CENOPOPULATIONS
OF *HYPERICUM PERFORATUM* IN SARATOV REGION

V. M. Parhomenko, A. S. Kashin

In this article authors write about the vital structure of populations *H. perforatum* in the Saratov region. According to vitality of investigated cenopopulations most of them belong to prosperous type. Vitality of cenopopulations is retrogressing in the following range habitats: anthropogenic transformed – forest glades and forest edges – steppe – forest. On vital status of individuals influence weather conditions. The maximum decline in vitality occurred in populations of steppe habitats, and the minimum – on abandoned arable land, surrounded by forest plantations.

Key words: *Hypericum*, cenopopulation, vitality.

Ценопопуляции некоторых видов лекарственных растений испытывают все возрастающее антропогенное воздействие, а в ряде экосистем находятся на грани исчезновения. В связи с этим оценка их состояния является основой любого популяционного исследования. Одним из таких методов оценки состояния ценопопуляций является анализ их виталитетной структуры (Семенова, Егорова, 2008).

По данным Европейского научного объединения фитотерапии, звездой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.) является одним из самых популярных лекарственных растений в мире (WHO, 2002), что связано с широким спектром терапевтического действия его биологически активных веществ (Соколов, 1985; Беленовская, Буданцев, 2004).

В настоящей работе представлены результаты исследования виталитетного состояния ценопопуляций *H. perforatum* в Саратовской области, находящихся в различных эколого-ценотических условиях.

Материал и методика

Полевые исследования проводились в фазу массового цветения *H. perforatum* в 2006–2010 гг. Были изучены 42 ценопопуляции (ЦП) степных, луговых, лесных, экотонных и антропогенно-трансформированных местообитаний в 17 административных районах Саратовской области (табл. 1).

Анализ виталитетной структуры ЦП проводился по методике Ю. А. Злобина (1989 а). Ключевые признаки устанавливались двумя

методами: методом корректировки признакового пространства с применением корреляционного анализа, рекомендуемым Ю. А. Злобиным (1989 а), и методом выявления биологических, экологических и эколого-биологических системных индикаторов (Ростова, 2002). Для оценки виталитета особи использовался модифицированный метод оценки виталитета ЦП (Пархоменко, Кашин, 2012). Виталитетный тип ЦП определялся с использованием критерия качества Q (Злобин, 1980). Индекс виталитета ЦП (IVC) рассчитывался методом взвешивания средних (Ишбирдин, Ишмуратова, 2004).

Оценку воздействия эколого-ценотической обстановки определяли с использованием метода фитоиндикации (Цыганов, 1983; Матвеев, 2006).

Результаты и их обсуждение

Особи растений – многопризнаковые биологические системы, поэтому выбор признаков для оценки виталитетного состояния особей должен отвечать условию их высокой биолого-экологической информативности (Злобин, 1989 а).

По мнению Ю. А. Злобина (1989 б), при выборе ключевых параметров следует избегать формализации процедуры и учитывать биолого-экологические свойства видов, поэтому предпочтение в первую очередь нами отдавалось экологическим, эколого-биологическим и биологическим системным индикаторам, была принята во внимание и взаимосвязь параметров друг с другом. Учитывая вышесказанное, для оценки состояния особей *H. perforatum* могут быть использованы фитомассы побега, листьев, стебля, высота побега, диаметр стебля и число цветков. В нижеприведенном анализе для оценки индекса виталитета особи (IVI) использовались четыре признака, общие для всех выборок особей: число цветков, фитомасса и высота побега, а также диаметр стебля. Далее ранжированный по IVI ряд особей был разделен на три класса виталитета, на основе которых были построены виталитетные спектры (рисунок).

В 2006 г. виталитетный спектр большинства ЦП был процветающего типа, ЦП 28 – депрессивного типа. В виталитетных спектрах процветающих ЦП преобладали особи среднего класса виталитета, в депрессивной – низшего класса виталитета. Ухудшение виталитетного состояния ЦП наблюдалось в ряду местообитаний: «антропогенно-трансформированные и экотонные → луговые → лесные → степные». В Правобережье

Эколого-ценологическая характеристика изученных III *H. perforatum*

№ ЦП	Местонахождение	Краткое описание сообщества	Tr	Hd	Lc	IVC				
						2006	2007	2008	2009	2010
Степные местообитания										
1	Влс (окр. с. Спасское)	Разнотравно-узколистномятликковое сообщество с участием подроста <i>pinus sylvestris</i>	2.4	1.2	3.8	-	-	1.446	0.945	0.648
2	Вск (окр. с. Садовка)	Разнотравно-злаковое сообщество	2.5	1.1	3.9	-	-	0.939	-	-
3	Клн (окр. г. Калининск)	Разнотравно-злаковое сообщество с участием подроста <i>pinus sylvestris</i>	2.5	1.2	3.9	-	-	1.252	0.568	1.034
4	Крс (охот. хоз-во «Луганское»)	Разнотравно-злаковое сообщество	2.5	1.2	3.9	-	-	1.253	-	-
5	Срт (окр. с. Вольновка)	Узколистномятликковое сообщество	2.7	1.1	4.0	-	0.913	1.161	0.864	-
6	Ттц (окр. с. Каменка)	Узколистномятликковое сообщество в нижней части пологого склона	2.3	1.4	3.8	-	-	0.561	0.634	0.623
7	Ттц (охот. хоз-во «Гартовское»)	Разнотравно-волосатикивовальное сообщество	2.4	1.0	3.9	-	-	1.250	0.477	0.424
22	Пгч (окр. с. Каменка)	Разнотравно-злаковое сообщество (в верхней части каменистого склона оврага)	2.5	1.3	3.6	-	-	-	0.471	-
25	КрК (окр. с. Дьяковка)	Разнотравно-злаковое сообщество	2.5	1.0	3.9	-	-	-	0.800	0.828
26	Птр (окр. г. Петровск)	Разнотравно-злаковое сообщество	2.5	1.1	3.8	-	-	-	0.927	0.516
27	Хвл (окр. г. Хвалынский)	Разнотравно-злаковое сообщество на северном склоне мелового холма	2.8	1.1	3.8	-	-	-	0.381	0.394
28	Хвл (окр. г. Хвалынский)	Разнотравно-злаковое сообщество на южном склоне мелового холма	2.8	0.9	3.8	0.360	0.573	-	-	-

Продолжение таблицы

№ ЦП	Местонахождение	Краткое описание сообщества	Tr	Hd	Lc	IVC				
						2006	2007	2008	2009	2010
Экологические местообитания										
8	Атк (окр. с. Приречное)	Опушка соснового леса с участием <i>chamaecypariss ruthenicus</i> (на месте гари)	2.5	1.1	3.7	-	-	1.379	1.196	-
9	БзК (окр. с. Алексеевка)	Опушка дубово-березового леса	2.1	1.3	3.8	-	-	1.348	0.649	0.550
10	Блш (окр. с. Репное)	Поляна в сосновом лесу	2.4	1.2	3.8	-	-	1.672	-	-
11	Лег (окр. с. Урицкое)	Поляна в березовом лесу	2.5	1.5	3.6	-	-	1.277	0.919	0.645
12	Птр (окр. г. Петровск)	Склон оврага на опушке соснового леса	2.6	1.3	3.7	-	-	1.368	0.851	-
13	Ртщ (окр. с. Потьма)	Остепненная опушка листовного леса, состоящего из деревьев разных пород	2.3	1.4	3.7	-	-	1.298	0.957	0.930
14	Ттщ (окр. с. Каменка)	Опушка березового леса	2.2	1.4	3.9	-	-	1.292	1.251	-
15	граница Ттщ и Нвб (охог. хоз-во «Гартовское»)	Опушка листовного леса, состоящего из деревьев разных пород, с участием <i>amygdalus napa</i>	2.6	1.3	3.8	-	0.892	1.190	-	-
29	Вск (окр. с. 3-я Коммуна)	Остепненная опушка широколиственного леса	2.7	1.1	3.6	-	-	-	1.628	0.894
30	Вск (окр. с. Студеновка)	Опушка листовного леса, состоящего из деревьев разных пород	2.4	1.4	3.7	-	-	-	0.864	-
31	Нвб (окр. с. Лох)	Опушка листовного леса, состоящего из деревьев разных пород	2.6	1.1	3.8	-	-	-	1.005	0.734

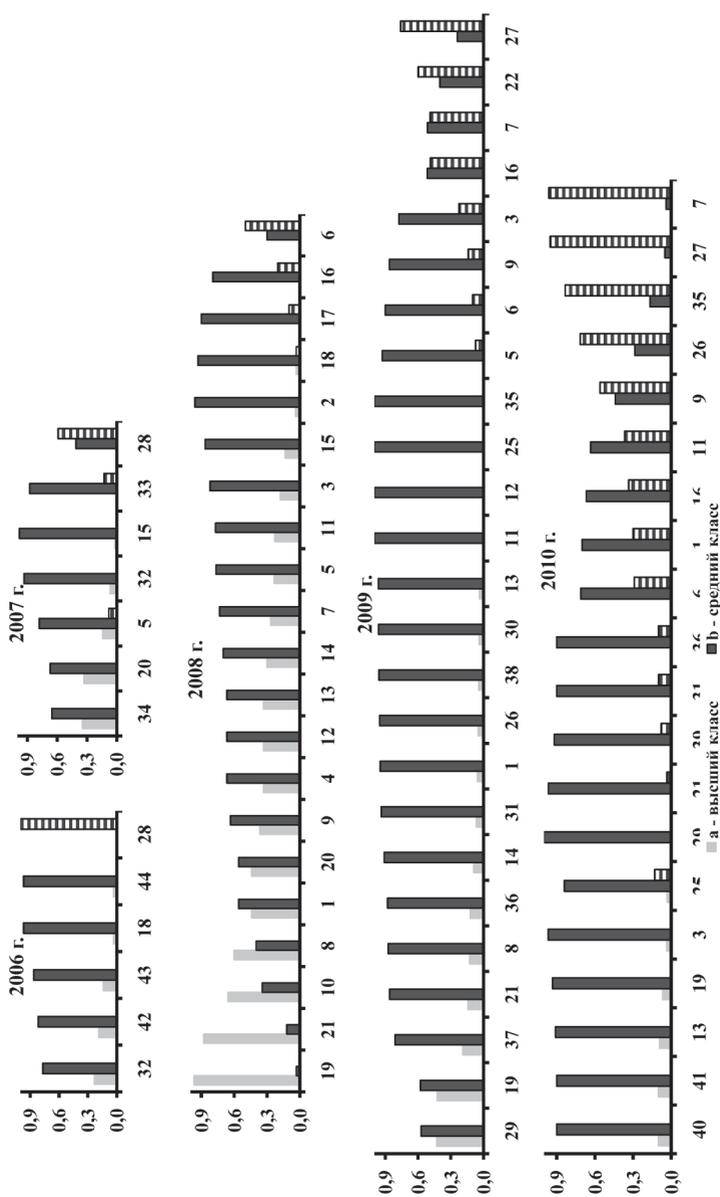
Продолжение таблицы

№ ЦП	Местонахождение	Краткое описание сообщества	Tr	Hd	Lc	IVC				
						2006	2007	2008	2009	2010
Экотонные местообитания										
32	граница Тпщ и Нвб (охот. хоз-во «Гартовское»)	Поляна в лиственном лесу, состоящем из деревьев разных пород	2.5	1.3	3.8	1.220	1.150	-	-	-
33	граница Тпщ и Нвб (охот. хоз-во «Гартовское»)	Остепненная опушка листового леса, состоящего из деревьев разных пород, с участием <i>chamaecyparissus ruthenicus</i>	2.4	1.2	3.9	-	0.798	-	-	-
34	Тпщ (окр с. Каменка)	Опушка березового леса (гравяной покров нарушен деятельностью <i>sis scrofa</i>)	2.7	1.5	3.1	-	1.448	-	-	-
35	Хвл (окр. г. Хвалынский)	Поляна в широколиственном лесу	2.4	1.0	3.7	-	-	-	0.737	0.537
43	Тпщ (окр с. Каменка)	Опушка листового леса, состоящего из деревьев разных пород	2.5	1.1	3.7	1.058	-	-	-	-
Лесные местообитания										
16	Хвл (окр. с. Алексеевка)	Дубрава злаковая	2.6	1.4	3.7	-	-	0.697	0.472	0.610
44	Тпщ (окр с. Каменка)	Лиственный лес, состоящий из деревьев разных пород (клен, дуб, осина)	2.4	1.3	3.5	0.932	-	-	-	-
Луговые местообитания										
17	Мрк (окр. с. Волково)	Низинное луговое сообщество рядом с пересыхающим водоемом	2.6	1.9	3.8	-	-	0.769	-	-
18	Хвл (окр. г. Хвалынский)	Суходольное луговое сообщество	2.5	1.1	3.9	0.986	-	0.819	-	-

Окончание таблицы

№ ЦП	Местонахождение	Краткое описание сообщества	Tr	Hd	Lc	IVC				
						2006	2007	2008	2009	2010
Антропогенно-трансформированные местообитания										
19	БзК (окр. с. Алексеевка)	Средневозрастная залежь (перепаянная просека)	2.3	1.5	3.6	–	–	2.067	1.428	1.062
20	Хвл (окр. г. Хвалынский)	Средневозрастная залежь (окруженная посадками)	2.5	1.5	3.8	–	1.349	1.410	–	–
21	Хвл (окр. г. Хвалынский)	Старовозрастная залежь с участием подроста <i>acer platanoides</i> (в лесном массиве)	2.6	1.4	3.6	–	–	1.972	1.230	0.949
36	Лег (окр. с. Агаевка)	Молодые сосновые лесные насаждения (до 3 м высотой)	2.5	1.2	4	–	–	–	1.246	0.699
37	Крс (окр. с. Каменка)	Старовозрастная залежь (на открытом участке)	2.7	1.1	3.9	–	–	–	1.722	–
38	Срт (окр. ст. Ивановский)	Старовозрастная залежь (окруженная посадками)	2.5	1.3	3.9	–	–	–	0.962	–
40	Мрк (окр. с. Волково)	Молодые сосновые лесные насаждения (до 3 м высотой)	2.4	1.0	3.9	–	–	–	–	0.996
41	Блш. (Большемеликское охот. хоз-во)	Молодые лесные насаждения (сосна, дуб, клен)	2.6	1.0	3.9	–	–	–	–	1.100
42	Хвл (окр. г. Хвалынский)	Заброшенный огород (в лесном массиве, с близким уровнем залегания грунтовых вод)	2.4	1.6	3.4	1.182	–	–	–	–

Условные обозначения: Агк – Агтарский, БзК – Базарно-Карабулакский, Блш – Балашовский, Влс – Вольский, Вск – Воскресенский, Клн – Калининский, КрК – Краснокутский, Крс – Красноармейский, Лсг – Лысогорский, Мрк – Марковский, Нвб – Новобурасский, Пгч – Пугачевский, Пгр – Петровский, Рпч – Ртищевский, Срт – Саратовский, Тпч – Тагилецкий, Хвл – Хвалынский. Tr – заселение почвы, Hd – увлажнение почвы, Lc – освещенность, IVC – индекс витальности ценлопуляции, охот. хоз-во – охотничье хозяйство.



Виталитетные спектры изученных ЦП *H. reformatum* в 2006–2010 гг. По оси *ординат* – частота встречаемости классов виталитета, по оси *абсцисс* – номера ЦП: *a* – высший класс, *b* – средний класс

виталитетное состояние ЦП в лесостепной зоне улучшалось с уменьшением освещения и увеличением увлажнения, а в богаторазнотравно-типчакowo-ковыльной подзоне – с увеличением освещения и трофности почвы.

В 2007 г., как и в 2006, виталитетный спектр большинства ЦП был процветающего типа, ЦП 28 – депрессивного типа. Лучшее виталитетное состояние отмечалось у ЦП 34 и ЦП 20, а худшее – у ЦП 28. В экотонных сообществах индекс виталитета ЦП повышался с увеличением освещения и трофности почвы и уменьшался со снижением увлажнения почвы.

В 2008 г. к процветающему виталитетному типу были отнесены 20 ЦП. В 16 ЦП процветающего типа наблюдалось преобладание доли особей среднего класса виталитета. Доля особей высшего класса виталитета преобладала над долей особей среднего класса на залежах и в некоторых экотонных сообществах – в ЦП 8 и в ЦП 10. К депрессивному типу был отнесен виталитетный спектр ЦП 6. В целом минимальным значениям виталитета соответствовали худшие условия существования, а максимальным – ЦП, где выраженность процветания была максимальна. При этом наблюдалось ухудшение жизненного состояния ЦП *H. perforatum* в ряду «залежи – лесные поляны – опушки – степи – луга – разреженный дубовый лес – степной участок под выпасом». В степных сообществах индекс виталитета ЦП увеличивался с увеличением освещенности и уменьшением трофности и увлажнения почвы.

В 2009 г. к процветающему виталитетному типу были отнесены спектры 21 из 25 ЦП. При этом во всех спектрах данного типа преобладали особи среднего класса виталитета. Особи *H. perforatum* низшего класса виталитета преобладали в дубраве злаковой и в степных сообществах. Минимальным значениям виталитета соответствовали худшие условия существования (депрессивные ЦП), а максимальным – ЦП, где выраженность процветания была максимальна. В целом в Правобережье жизненное состояние убывало в ряду местообитаний «антропогенно-трансформированные → экотонные → степные → лесные». При этом в однотипных местообитаниях жизненное состояние в лесостепной зоне было выше, чем в богаторазнотравно-типчакowo-ковыльной подзоне. В степных сообществах в БРТК_{ГР} жизненное состояние повышалось с уменьшением освещения и увеличением увлажнения и трофности почвы, а в экотонных в БРТК_{ГР} и в ЛС_{ГР} – с уменьшением трофности почвы.

В 2010 г. особи среднего класса виталитета преобладали в ЦП процветающего (11 ЦП) и равновесного (четыре ЦП) типов. В пяти ЦП депрессивного типа преобладали особи низшего класса виталитета. В целом в Правобережье жизненное состояние убывало в ряду местообитаний «антропогенно-трансформированные → экотонные → степные», достигая минимума в разнотравно-ковыльном степном сообществе и в остепненном степном сообществе на меловом склоне. В экотонных сообществах индекс виталитета ЦП уменьшался с увеличением трофности почвы и снижением освещенности.

Сравнение виталитетных спектров ЦП по всем годам наблюдения выявило, что на жизненное состояние особей влияют погодные условия. Индекс виталитета ЦП увеличивался в рядах 2007 г. → 2008 г. и 2010 г. → 2009 г. → 2008 г. В этом ряду увеличивалась температура в апреле, снижалась температура в мае, июне, июле и в целом за сезон, увеличивалось количество осадков в июне, июле и в целом за сезон. Таким образом, лучшее виталитетное состояние ЦП *H. perforatum* наблюдалось в годы с ранним наступлением весны и нежаркими, незадушливыми погодными условиями в течение вегетационного сезона, особенно в период активного роста и цветения. Было отмечено, что максимальное снижение жизненного состояния происходило в ЦП из степных местообитаний, а минимальное – на залежах, окруженных лесными насаждениями.

Заключение

По результатам исследования на территории Саратовской области ряд ухудшения жизненного состояния ЦП *H. perforatum* выглядел следующим образом: «антропогенно-трансформированные → экотонные → степные → лесные местообитания». Полученный ряд не в полной мере совпадает с данными других исследователей (Гонтарь, 2000; Злобин, Бондарева, 2000). В виталитетных спектрах процветающих ЦП преобладали особи среднего класса виталитета (редко – высшего), в равновесных – среднего класса, в депрессивных – низшего. Так как экологическому оптимуму соответствуют процветающие популяции (Гонтарь, 2000), то наиболее благоприятные условия для произрастания *H. perforatum* складывались в заброшенных садах и на залежах, окруженных лесными насаждениями, и на полянах с очень высоким уровнем освещения.

Экологический минимум отмечался в некоторых степных сообществах (в особенности на меловых и каменистых склонах, в условиях выпаса) и в остепненных дубравах. Это согласуется с данными Т. Э. Бараевой (1999), которая показала, что при наличии выпаса сырьевая продуктивность ЦП *H. perforatum* снижается. Было отмечено, что в Правобережье в богато-разнотравно-типчаково-ковыльной подзоне, в особенности в экотонных сообществах, жизненное состояние улучшалось на более освещенных и менее увлажненных участках с меньшим уровнем трофности почвы, а в лесостепной зоне – с увеличением освещенности.

Список литературы

Бараева Т. Э. Распространение зверобоя лекарственного на правобережье степного Приднепровья // Фітотерапія в Україні. 1999. № 3–4. С. 56–57.

Беленовская Л. М., Буданцев А. Л. Продукты вторичного метаболизма *Hypericum perforatum* L. и их биологическая активность // Раст. ресурсы. 2004. Т. 40, вып. 3. С. 131–153.

Гонтарь Э. М. Продуктивность и состояние ценопопуляций *Hypericum perforatum* L. (республика Алтай и некоторые районы Казахстана) // Раст. ресурсы. 2000. Т. 36, вып. 3. С. 18–25.

Злобин Ю. А. Ценопопуляционная диагностика экотопа // Экология. 1980. № 2. С. 22–30.

Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценоотических популяций растений : учеб.-метод. пособие. Казань : Изд-во Казан. ун-та, 1989 а. 147 с.

Злобин Ю. А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляции растений // Ботан. журн. 1989 б. Т. 74, № 6. С. 769–780.

Злобин Ю. А., Бондарева Л. Н. Эколого-ценоотическая характеристика и продуктивность *Hypericum perforatum* L. на северо-востоке Украины (Сумская обл.) // Раст. ресурсы. 2000. Т. 36, вып. 3. С. 26–32.

Ишибирдин А. Р., Ишимуратова М. М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценоотические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии: сб. материалов докл. VII Всерос. популяц. семинара. Ч. 2. Сыктывкар, 2004. С. 113–120.

Матвеев Н. М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зон): учеб. пособие. Самара : Изд-во Самар. гос. ун-та, 2006. 311 с.

Пархоменко В. М., Кашин А. С. Состояние ценопопуляций *Hypericum perforatum* (Hypericaceae) в Саратовской области : виталитетная и онтогенетическая структура // Раст. ресурсы. 2012. Т. 48, вып. 1. С. 3–16.

Ростова Н. С. Корреляции : структура и изменчивость. СПб. : Изд-во С.-Петерб. гос. ун-та, 2002 308 с. (Тр. С.-Петерб. о-ва естествоисп. Сер. 1. Т. 94).

Семенова В. В., Егорова П. С. Динамика онтогенетической структуры и оценка жизнеспособности ценопопуляций *Valeriana alternifolia* (Valerianaceae) в западной Якутии // Раст. ресурсы. 2008. Т. 44, вып. 1. С. 60–65.

Соколов П. Д. Растительные ресурсы : Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Рагноиасеае – Thymelaеаеае. Л. : Наука, 1985. С. 16–18.

Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М. : Наука, 1983. 198 с.

Franklin M., Cowen P. J. Researching the antidepressant actions of *Hypericum perforatum* (St. John's wort) in animals and man // Pharmacopsychiatry. 2001. Vol. 34, № 1. P. 29–37.

Hypericum perforatum // Alt. Med. Rev. 2004. Vol. 9, № 3. P. 318–325.

Yarnell E., Abascal K. Herbal medicine for viral hepatitis // Altern. and complem. therapies. 2010. Vol. 16, № 3. P. 151–157.

УДК 574.3 + 582.824

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ
С УЧАСТИЕМ ОЧИТКА БОЛЬШОГО (*SEDUM MAXIMUM* L.)
В ПРАВОБЕРЕЖЬЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В. О. Пластун, А. П. Забалуев

Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского

Учебно-научный центр «Ботанический сад»

410010, Саратов, ул. Академика Навашина, 1

E-mail: foggy_morning@mail.ru

Изучено 8 сообществ с *Sedum maximum* L. из различных районов Саратовской области. Обнаружено 76 видов сосудистых растений, относящихся к 64 родам 22 семейств. Установлено, что сообщества в целом не сходны между собой. Преобладают многолетние травянистые растения.

Ключевые слова: *Sedum maximum*, флористическая характеристика, растительные сообщества.

CHARACTERISTIC OF PLANT ASSOCIATIONS WITH THE BIG STONECROP (*SEDUM MAXIMUM* L.) IN THE SARATOV REGION

V. O. Plastun, A. P. Zabaluev

8 associations with *Sedum maximum* from different districts of Saratov region were studied. 76 species, 64 genera, 22 families of vascular plants were found. It was established, that associations are different in general among themselves. In the researched associations permanent herbs prevail.

Key words: *Sedum maximum*, floristic characteristic, plant associations.

Очиток большой – *Sedum maximum* L. многолетний травянистый летне-зеленый листовой суккулент, широко распространенный в центральных и западных районах России. Встречается рассеянно по опушкам и полянам в широколиственных и смешанных лесах, среди зарослей кустарников по склонам оврагов, на заливных лугах, на песчаных, каменистых, суглинистых почвах (Маевский, 2006).

О. большой применяется как в народной, так и в официальной медицине (Шнякина и др., 1974; Березкина и др., 1991). Сырьё очитка большого используется для получения препарата биосед – биостимулирующего, общеукрепляющего и противовоспалительного действия (Машковский, 1986). О. большой широко используется как декоративное растение (Полетико, Мишенкова, 1967). В этой связи изучение природных популяций О. большого представляет несомненный интерес. Сообщества с участием *S. maximum* и его распространение на территории Саратовской области ранее никем не изучались. Целью данного исследования являлось изучение флористического состава и биоморфологической структуры сообществ с участием очитка большого.

Материал и методы

Исследования проводились в августе – сентябре 2012 г. в 7 районах Правобережья Саратовской области (рисунок). Было изучено 8 популяций с очитком большим.

Характеристика сообществ выполнялась с использованием стандартных методик описания фитоценозов (Воронов, 1973). Описание фитоценозов с участием очитка большого проводилось на пробных

площадках – 100 м². При оценке обилия видов использовалась шкала О. Друде. Флористическое сходство исследованных популяций оценивали с помощью коэффициента Жаккара (Матвеев, 2006). Описание жизненных форм растений осуществляли по системе И. Г. Серебрякова (1964). Для определения видовой принадлежности использовали «Флору средней полосы европейской части России» (Маевский, 2006). Видовые названия растений даны по «Флоре Восточной Европы» (2001).



Местонахождение исследованных сообществ с *S. maximum* L. Районы: 1 – Базарно-Карабулакский; 2 – Лысогорский; 3 – Новобурасский; 4, 5 – Ртищевский; 6 – Аткарский; 7 – Балашовский; 8 – Вольский

Результаты и их обсуждение

В исследованных популяциях с очитком было обнаружено 75 видов отдела Magnoliophyta, относящихся к 66 родам 25 семейств (табл. 1).

Число видов сосудистых растений, встречающихся в исследованных популяциях, колебалось от 16 в Базарно-Карабулакском и Балашовском районах до 29 в Ртищевском и в среднем составляло 21 вид.

Очиток большой является компонентом остепненных лугов, примыкающих к лесным массивам. Постоянными спутниками очитка большого

в изученных нами популяциях являются *Artemisia marshalliana* Spreng. и *Hieracium umbellatum* L., которые встретились в 7- и 6-й изученных популяциях соответственно.

Таблица 1

Виды, встречающиеся на участках с *S. maximum* L.

№	Семейство	Название вида	Популяции								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Asteraceae	<i>Artemisia marshalliana</i> Spreng.	+	+	+	+	+	+		+	
2		<i>A. austriaca</i> Jacq.			+						
3		<i>A. pontica</i> L.		+							
4		<i>Achillea setacea</i> Waldst. et Kit			+						
5		<i>Aster bessarabicus</i> Soo									+
6		<i>Centaurea pseudomaculata</i> Dobroc.				+		+			
7		<i>Centaurea jacea</i> L.				+					
8		<i>C. apiculata</i> Ledeb.				+					
9		<i>Crepis tectorum</i> L.									+
10		<i>Chondrilla graminea</i> Bieb.	+								+
11		<i>Conyza canadensis</i> Cronq.	+		+	+				+	
12		<i>Helichrysum arenarium</i> Moench.	+		+	+		+			+
13		<i>Hieracium umbellatum</i> L.	+		+	+	+			+	+
14		<i>Inula salicina</i> L.		+							
15		<i>Jurinea cyanoides</i> Reichenb.			+				+	+	+
16		<i>Pilosella echiioides</i> F. Schultz et Sch.			+						
17		<i>Solidago virgaurea</i> L.	+								+
18		<i>Tanacetum vulgare</i> L.				+					
19	Poaceae	<i>Bromopsis inermis</i> Holub		+		+					
20		<i>Calamagrostis epigeios</i> Roth		+		+					
21		<i>Elytrigia repens</i> Nevski					+			+	

№	Семейство	Название вида	Популяции							
			1	2	3	4	5	6	7	8
22	Poaceae	<i>Festuca valesiaca</i> Gaud		+	+					
23		<i>Hierochloe repens</i> Beauv.	+							
24		<i>Koeleria glauca</i> DC.	+		+			+		+
25		<i>Poa bulbosa</i> L.								+
26		<i>P. angustifolia</i> Arcang								+
27		<i>Setaria viridis</i> Beauv.				+	+		+	+
28		<i>S. glauca</i> Beauv.				+				
29		<i>Stipa capillata</i> L.			+			+		
30		Caryophyllaceae	<i>Dianthus borbasii</i> Vandas				+		+	+
31	<i>D. squarrosus</i> Bieb.									+
32	<i>Gypsophila paniculata</i> L.					+		+		+
33	<i>Herniaria polygama</i> J. Gay							+		
34	<i>Melandrium album</i> Garcke			+						
35	<i>Otites borysthenica</i> Klok.						+			
36	Scrophulariaceae	<i>Linaria genistifolia</i> Mill.	+							+
37		<i>Melampyrum arvense</i> L.		+						
38		<i>Verbascum orientale</i> Hayek		+			+			
39		<i>Veronica spicata</i> L.	+		+			+		
40		<i>V. spuria</i> L.		+						
41	Fabaceae	<i>Astragalus varius</i> S. G. Gmel					+			
42		<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> Klaskova	+		+			+	+	+
43		<i>Coronilla varia</i> L.		+						
44		<i>Genista tinctoria</i> L.		+						
45	Apiaceae	<i>Eryngium planum</i> L.				+	+			
46		<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.		+	+					+
47		<i>Oreoselinum nigrum</i> Delarb.			+			+		
48		<i>Seseli libanotis</i> Koch				+			+	

Продолжение табл. 1

№	Семейство	Название вида	Популяции							
			1	2	3	4	5	6	7	8
49	Rosaceae	<i>Potentilla arenaria</i> Borkh.						+		
50		<i>P. argentea</i> L.		+		+	+			+
51		<i>Spiraea crenata</i> L.		+						
52	Polygonaceae	<i>Fallopia convolvulus</i> A. Love								+
53		<i>Polygonum patulum</i> Bieb.		+		+		+	+	+
54		<i>Rumex</i> sp.	+		+		+		+	
55	Brassicaceae	<i>Berteroa incana</i> DC.		+	+			+	+	+
56		<i>Erysimum diffusum</i> Ehrh.					+			
57		<i>Turritis glabra</i> L.		+						
58	Lamiaceae	<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.								+
59		<i>Stachys recta</i> L.								+
60	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium alba</i> L.			+				+	
61		<i>Kochia laniflora</i> Borb.			+					
62	Alliaceae	<i>Allium podolicum</i> Blocki ex Racib.								+
63	Asparagaceae	<i>Asparagus officinalis</i> L.		+			+			+
64	Asclepiadaceae	<i>Vincetoxicum hirudinaria</i> Medik.							+	+
65	Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L.		+			+			+
66	Crassulaceae	<i>Sedum maximum</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+
67	Dipsacaceae	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.					+	+		
68	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia uralensis</i> Fisch. ex Link			+					
69	Geraniaceae	<i>Geranium sanguineum</i> L.	+	+						
70	Iridaceae	<i>Iris pumila</i> L.						+		+
71	Liliaceae	<i>Polygonatum officinale</i> Druce	+							+
72	Onagraceae	<i>Oenothera biennis</i> L.					+		+	
73	Pinaceae	<i>Pinus sylvestris</i> L.	+		+			+	+	

№	Семейство	Название вида	Популяции										
			1	2	3	4	5	6	7	8			
74	Ranunculaceae	<i>Thalictrum minus</i> L.											+
75	Rubiaceae	<i>Galium verum</i> L.		+		+			+				
Всего видов:			16	23	22	21	29	21	16	20			

Примечание. + виды, встреченные в популяции.

По нашим наблюдениям, на территории области отыскать большой обычно приурочен к опушкам и лесным полянам, хорошо освещенным, с хорошо развитым травяно-кустарниковым ярусом. Проективное покрытие в среднем составляло 79%. Минимальное – 60% было отмечено в популяции 1 – в Базарно-Карабулаком районе, максимальное – 95% в популяции 6 – из Аткарского района.

Растение нетребовательно к почвенным условиям. Почва в изученных местообитаниях, как правило, бедная супесчаная, щебнистая.

Анализ флористического сходства-различия изученных растительных сообществ оценивали с помощью коэффициента Жаккара (K_j). Наибольшее флористическое сходство было установлено между популяциями Базарно-Карабулакского и Новобурасского ($K_j=34,6\%$), а также Вольского и Новобурасского районов ($K_j=32,3\%$). Низкие показатели флористического сходства были отмечены между популяциями Базарно-Карабулакского и Лысогорского районов ($K_j=8,3\%$). В среднем K_j для изученных сообществ составляет 19%, в целом уровень сходства между изученными фитоценозами является низким.

В табл. 2 представлен список семейств, встречающихся в сообществах с *S. maximum* L.

Таблица 2

Флористический спектр сообществ с участием *S. maximum* L.

Семейство	Число видов		Число родов	
	абс.	%	абс.	%
Asteraceae	18	24	14	19
Roaceae	11	15	9	12
Caryophyllaceae	6	8	5	7

Окончание табл. 2

Семейство	Число видов		Число родов	
	абс.	%	абс.	%
Scrophullariaceae	5	7	4	5
Ariaceae	4	5	4	5
Fabaceae	4	5	4	5
Polygonaceae	3	4	3	4
Rosaceae	3	4	2	3
Brassicaceae	3	4	3	4
Chenopodiaceae	2	3	2	3
Lamiaceae	2	3	2	3
Alliaceae	1	1	1	1
Asparagaceae	1	1	1	1
Asclepiadaceae	1	1	1	1
Boraginaceae	1	1	1	1
Crassulaceae	1	1	1	1
Dipsacaceae	1	1	1	1
Euphorbiaceae	1	1	1	1
Geraniaceae	1	1	1	1
Iridaceae	1	1	1	1
Liliaceae	1	1	1	1
Onagraceae	1	1	1	1
Pinaceae	1	1	1	1
Ranunculaceae	1	1	1	1
Rubiaceae	1	1	1	1
Всего:	75	100	66	100

На первом месте по числу видов в изученных сообществах стоит семейство Asteraceae, на втором – Poaceae, что соответствует спектру ведущих семейств Саратовской области (Буланый, 2010). Представители этих семейств составляют 39% от общего числа видов и 34% от общего количества родов. Дальнейшее распределение семейств по видовой

насыщенности отличается от флористического спектра области. Так семейство Fabaceae с 3-го места перемещается на 6-е, Caryophyllaceae, Rosaceae – с 4-го на 8-е. Семейства Scrophullariaceae и Ariaceae, напротив, занимают более высокие позиции (4-е вместо 7-го и 6-е вместо 8-го соответственно). Отличие флористического спектра описанных популяций от типичного для области связано с тем, что большая часть популяций была исследована в северо-западной части Саратовской области, в подзоне лесостепи. Кроме того, на флористический спектр оказал влияние также эдафический фактор – приуроченность изученных сообществ к песчаным почвам.

Для биоморфологической характеристики фитоценозов и получения биологического спектра была использована классификация жизненных форм, предложенная И. Г. Серебряковым (1964).

Как видно из табл. 3, в спектре жизненных форм исследованных сообществ преобладают многолетние травянистые растения. Они представлены 54 видами, что составляет 71% от общего числа. На втором месте находятся однолетники (13,2%), на третьем – двулетники (10,5%).

Таблица 3

Распределение видов в изученных фитоценозах по жизненным формам

Жизненная форма	Количество видов	
	абс.	%
Деревья	1	1,3
Кустарники	2	2,6
Полукустарники	2	2,6
Многолетние травы	54	71,1
Двулетние травы	7	9,2
Однолетние травы	10	13,2
Всего	75	100,0

Таким образом, в сообществах с *S. maximum* L. нами было обнаружено 76 видов сосудистых растений, относящихся к 64 родам 22 семейств.

Во флористическом спектре первое место занимает семейство Asteraceae, второе – Rosaceae, третье и четвертое – Caryophyllaceae и Scrophullariaceae. Постоянными спутниками очитка большого являются

Artemisia marshalliana Spreng. и *Hieracium umbellatum* L. В изученных сообществах преобладают многолетние травянистые растения. Отмечается слабое флористическое сходство изученных сообществ между собой. Максимальное флористическое сходство ($K_j=34,6\%$), было установлено между популяциями Базарно-Карабулакского и Новобурасского районов.

Список литературы

Березкина В. И., Береженская В. В., Землинский С. Е., Евтушенко Э. И. Возможности использования некоторых представителей семейства толстянковых в медицине // 1-я Республиканская конференция по медицинской ботанике. Киев, 1991. С. 165–169.

Буланый Ю. И. Флора Саратовской области: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2010. 56 с.

Воронов А.Г. Геоботаника. 2-е изд. М. : Высш. шк., 1973. 384 с.

Государственная Фармакопея. XI. Т. 1. М. : Медицина, 1991. 359 с.

Куркин В. А. Фармакогнозия : учебник для студ. фармацевт. вузов. Самара : Офорт, 2007. 1180 с.

Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. М. : Тов. науч. изд. КМК, 2006. 600 с.

Матвеев Н. М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесной и лесостепной зоны) : учеб. пособие. Самара : Изд-во Самар. ун-та, 2006. 311 с.

Машковский М. Д. Лекарственные средства. 10-е изд. Ч. 2. М., 1986. 575 с.

Полетико О. М., Мишенкова А. П. Декоративные травянистые растения открытого грунта. Л., 1967. 207 с.

Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. М. ; Л., 1964. Т. 3.

Флора Восточной Европы. Коллектив авторов / под ред. Н. Н. Цвелева. СПб. : Мир и семья ; Изд-во СПХФА, 2001. 670 с.

Шнякина Г. П., Краснов Е. А. О фитохимической и медико-биологической изученности видов рода *Sedum* L. // Растит. ресурсы. 1974. Т. 10, вып. 1. С. 130–135.

УДК 579.631.46

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ
И ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ПРОДУКТИВНУЮ
КУСТИСТОСТЬ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Н. И. Старичкова¹, Л. Н. Злобина²,

¹ *Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского»
Саратов, ул. Астраханская, 83*

² *ГНУ «НИИСХ Юго-Востока» РАСХН, Саратов, ул. Тулайкова, 7
E-mail: natstar-12@mail.ru*

Приводятся данные о влиянии микробиологических препаратов, содержащих ростстимулирующие ризобактерии, на продуктивность растений яровой мягкой пшеницы. Высокие результаты получены при выращивании пшеницы в стрессовых условиях. При незначительном отклонении климатических условий от нормы положительное влияние бактериальных препаратов на увеличение признака «продуктивная кустистость» статистически не подтверждается.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, продуктивная кустистость, микробиологический препарат, ризобактерии

INFLUENCE OF CONDITIONS OF CULTIVATION
AND PRESEEDING PROCESSING ON THE PRODUCTIVE
KUSTISTOST OF SPRING-SOWN WEAK FIELD

N. I. Starichkova, L. N. Zlobina

Are cited data about influence of the microbiological preparations containing roststimuliruyushchy rizobakteriya, on efficiency of plants of spring-sown weak field. Good results are received at wheat cultivation in stressful conditions. At a slight deviation of climatic conditions from norm, positive influence of bacteriemic preparations on increase in a sign «the productive kustistost» statistically is not confirmed.

Key words: spring-sown weak field, productive kustistost, microbiological preparation, rizobakteriya

Одним из основных показателей, за счет которого возрастает урожайность пшеницы, является продуктивная кустистость. Как компонент структуры урожая, показатель «продуктивная кустистость» определяется количеством колосоносных стеблей на одном растении. В связи с этим изучение вариабельности данного признака в зависимости от условий выращивания является весьма актуальным. У сортов мягкой пшеницы продуктивная кустистость может сильно варьировать в зависимости от условий вегетации. Известно, что достаточное количество влаги в первой половине вегетационного периода положительно влияет на увеличение данного признака. Однако Саратовская область является зоной рискованного земледелия, климат характеризуется как умеренно засушливый, периодически в весенне-летний период фиксируется сильная засуха. Селекционная работа, направленная на выведение новых засухоустойчивых сортов, включает в себя чаще всего традиционные методы – гибридизацию с последующим отбором. Интересным, на наш взгляд, может стать изучение роли различных микроорганизмов, формирующих ризоценозы с пшеницей, поскольку существует предположение, что некоторые микробы (в частности *Azospirillum brasilense*), являясь природными симбионтами культурных растений, помогают растениям справляться со стрессовыми условиями, возникающими в период вегетации (Волкогон, 2008).

В настоящее время для получения стабильных высоких урожаев стали применять появившиеся в последние годы различные микробные препараты. Одним из таких препаратов является БисолбиСан – микробиологический препарат комплексного действия, содержащий микроорганизмы рода *Bacillus*, разрешенный к применению в сельском хозяйстве России (зарегистрирован в 2004 г.). В аннотации к препарату указано, что обработка семян БисолбиСаном приводит к заселению растений полезными микробами, при этом у злаков увеличивается коэффициент кущения, число колосков и зерен в колосе, возрастает содержание клейковины в зерне. Также установлено, что бактерии рода *Azospirillum* могут образовывать азотфиксирующие ассоциации с различными культурными растениями (Антонюк, 2005). Эти данные определили выбор микробиологических объектов для проведения эксперимента.

Материал и методика

Полевой опыт проводился на базе Научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока (НИИСХ Юго-Востока, г. Са-

ратов). В течение нескольких лет проводилось изучение влияния микробных препаратов на продуктивную кустистость нескольких сортов яровой мягкой пшеницы. Эксперимент состоял из контрольного посева (семена не обрабатывались бактериями) и опытных посевов, включающих предпосевную микробиологическую обработку препаратом БисолбиСан и *A. brasilense* Sp245. Каждый вариант опыта и контрольный вариант высевали рендомизировано трехрядковыми деланками в пятикратной повторности в селекционном севообороте на поле лаборатории селекции яровых пшениц НИИСХ Юго-Востока, предшественник – черный пар.

Для инокуляции были выбраны сорта, выведенные в НИИСХ Юго-Востока. В полевой эксперимент были включены сорта яровой мягкой пшеницы, выведенные в середине прошлого века: «старые» – Альбидум 28 и Альбидум 29, и «новые» – Саратовская 60, Саратовская 64, Саратовская 68 и сорт Лебедушка. Новые сорта имеют высокую урожайность, отличное качество зерна и рекомендованы к выращиванию в условиях Поволжья. Сорт Лебедушка выведен в лаборатории генетики с использованием межвидовых скрещиваний с дикорастущими злаками, обладает высокой устойчивостью к болезням и вредителям.

В первом варианте опыта часть семян каждого сорта перед посевом обрабатывали препаратом БисолбиСан в соответствии с приложенными рекомендациями. Во втором варианте выборку семян перед посевом обрабатывали суспензией бактерии рода *Azospirillum* с плотностью 10^6 клеток в мл суспензии в течение 2 часов. В фазе кущения поле обработали БАКовой смесью гербицидов в рекомендованных дозах – 300 литров раствора на 1 га. Смесью содержала следующие компоненты: аминопелик (1,5 л/га) и овсюген (0,5 л/га). В конце вегетации проводился учет урожайности каждого сорта по вариантам опыта, учитывались основные компоненты структуры урожая: продуктивная кустистость, число зерен в колосе и на растении, масса 1000 зерен.

Результаты и их обсуждение

Климатические условия в период вегетации в 2009 г. по сравнению с многолетними данными изменялись незначительно (табл. 1). Средние многолетние климатические данные, полученные на Метеостанции НИИСХ Юго-Востока, для сравнения условно были приняты за норму.

Таблица 1

Климатические условия весенне-летнего периода 2009 г.

Месяц	Температура воздуха, о С			Осадки, мм		
	Фактически	Норма	Отклонение	Фактически	Норма	Отклонение
Май	15,0	15,0	0	55,7	43,0	+11,3
Июнь	22,2	19,4	+2,8	24,7	45,0	- 20,03
Июль	24,0	21,4	+2,6	32,2	51,0	- 18,8
Август	18,7	19,9	- 1,2	34,6	44,0	- 9,4

Как видно из данных, приведенных в табл. 1, в период кущения (май) выпало на 30% больше осадков по сравнению с нормой, что являлось благоприятным фактором для процесса кущения. Период налива зерна (июль) характеризовался повышенными температурами воздуха, в среднем выше на 2,7°С по сравнению со средними многолетними данными, и недостаточным увлажнением – в среднем на 30–40% меньше нормы. Погодные условия в период налива зерна оказывают значительное влияние на величину урожая, однако не отражаются на показателе «продуктивная кустистость». Подсчет количества колосоносных стеблей на каждом растении проводился в период уборки, полученные результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2

Проявление признака «продуктивная кустистость» в 2009 году

№ пп	Название сорта	Продуктивная кустистость		
		Контроль	Обработка препаратом БисолбиСан	Обработка <i>A. brasilense</i> Sp245
1	Альбидум 28	2,42±0,31	2,6±0,41	2,78±1,08*
2	Альбидум 29	2,41±0,36	2,46±0,6	2,07±0,56
3	Саратовская 60	2,51±0,58	2,56±0,21	2,4±0,57
4	Саратовская 64	3,41±0,61	3,01±0,86	2,37±0,52
5	Саратовская 68	3,94±0,67	3,24±0,72	2,67±0,84
6	Лебедушка	2,9±0,39	2,1±0,51	2,25±0,7
7	Ник	1,35±0,27	1,35±0,27	1,47±0,42
8	Аннушка	1,58±1,03	1,33±0,28	1,23±0,19

Примечание. Знаком * отмечены варианты, в которых наблюдались статистически достоверные отличия.

Исходя из полученных результатов, план экспериментальных работ в 2010 г. был изменен. Для дальнейших исследований были оставлены три сорта: Альбидум 28 и Альбидум 29, Саратовская 64.

Опытные варианты обрабатывались суспензией культуры *A. brasilense* Sp245 в двух вариантах концентрации рабочей суспензии: 1-й вариант – 10^5 бактериальных клеток на зерновку и 2-й вариант – 10^6 бактериальных клеток на одно семя. Обработка суспензией проводилась дважды: первый раз непосредственно перед посевом и второй раз в фазе кущения растений.

Климатические условия в течение вегетационного периода 2010 г. отличались аномально жарким и засушливым летним периодом (табл. 3).

Таблица 3

Климатические условия весенне-летнего периода 2010 г.

Месяц	Температура воздуха, °С			Осадки, мм		
	Фактически	Норма	Отклонение	Фактически	Норма	Отклонение
Май	17,9	15,0	+2,9	33,8	43,0	-9,2
Июнь	24,2	19,4	+4,8	18,6	45,0	-26,4
Июль	27,6	21,4	+6,2	19,9	51,0	-31,1
Август	26,5	19,9	+6,6	0,3	44,0	-43,7

Из данных, приведенных в табл. 3, видно, что среднее отклонение температуры в течение летних месяцев составило + 17,6С° (выше нормы на 27%), а дефицит влаги равнялся -101,2 мм (меньше нормы на 87,3%). В таких неблагоприятных условиях трудно было ожидать нормального урожая у любого сорта яровой пшеницы. По сравнению с 2009 г. 2010 г. был еще более экстремально засушливым.

Однако полученные результаты в каждом варианте опыта показали высокую симбиотическую активность ризобактерий, которая положительно повлияла на проявление признака «продуктивная кустистость» (табл. 4).

Наибольший эффект, как видно из результатов, представленных в табл. 4, был получен в 1-м варианте обработки суспензией культуры *A. brasilense* Sp245 (концентрация рабочей суспензии 10^5 бактериальных клеток на одну зерновку).

В 2011 г. в план опытного посева были включены дополнительно перспективные сорта яровой мягкой пшеницы – Лебедушка, Саратовская 64

и Саратовская 68. Таким образом, в полевом опыте использовались шесть сортов: Альбидум 28, Альбидум 29, Саратовская 60, Саратовская 64, Саратовская 68 и Лебедушка. По результатам эксперимента выбрали обработку суспензией культуры *A. brasilense* Sp245 в оптимальном варианте – 10^6 бактериальных клеток на одно семя.

Таблица 4

Проявление признака «продуктивная кустистость» в 2010 г.

№ п.п.	Название сорта	Продуктивная кустистость			
		Контроль	Обработка препаратом БисолбиСан	Обработка <i>A. brasilense</i> Sp245 (1)	Обработка <i>A. brasilense</i> Sp245 (2)
1	Альбидум 28	2,23±0,18	2,5±0,35*	3,02±0,35*	2,82±0,24*
2	Альбидум 29	1,86±0,27	2,45±0,33*	2,81±0,54*	2,56±0,39*
3	Саратовская 60	1,88±0,17	2,38±0,35*	3,15±0,53*	2,97±0,51*

Примечания. Знаком * отмечены варианты, в которых наблюдались статистически достоверные отличия.

Климатические условия вегетационного периода 2011 г. мало отличались от среднестатистических метеоусловий Правобережья Саратовской области по температурным данным, но сильно варьировали по количеству осадков (табл. 5).

Таблица 5

Климатические условия весенне-летнего периода 2011 г.

Месяц	Температура воздуха, °С			Осадки, мм		
	Фактически	Норма	Отклонение	Фактически	Норма	Отклонение
Май	17,1	15,0	+2,1	12,3	43,0	-30,7
Июнь	19,5	19,4	+0,1	62,7	45,0	+17,7
Июль	26,2	21,4	+4,8	4,9	51,0	-46,1
Август	21,7	19,9	+1,8	19,9	44,0	-24,1

Как видно из данных, приведенных в табл. 5, значительное отклонение от нормы по температурным параметрам отмечено только в июле. За вегетационный период выпало 99,8 мм осадков, что составляет 54,5% от нормы (183 мм). Таким образом, вегетационный период 2011 г. характе-

ризовался незначительным отклонением средних значений температуры в положительную сторону и дефицитом влаги равным немного меньше половины от нормы. Климатические условия 2011 г. по всем параметрам сходны с погодными условиями 2009 г., что отразилось на полученных результатах исследований (табл. 6).

Таблица 6

Проявление признака «продуктивная кустистость» в 2011 году

№ пп	Название сорта	Продуктивная кустистость		
		Контроль	Обработка препаратом БисолбиСан	Обработка <i>A. brasilense</i>
1	Альбидум 28	2,61±0,11	2,49±0,33	2,49±0,28
2	Альбидум 29	2,91±0,13	2,77±0,22	1,81±0,22
3	Саратовская 60	2,37±0,11	2,4±1,54	2,16±0,22
4	Саратовская 64	2,66±0,22	2,6±0,18	2,48±0,12
5	Саратовская 68	2,72±0,20	2,68±1,35	2,48±0,18
6	Лебедушка	2,55±0,22	2,29±1,4	2,21±0,12

Как видно из данных, приведенных в табл. 6, значимых различий между контрольным и опытными посевами по продуктивной кустистости растений в эксперименте в 2011 г. не было выявлено.

Результаты эксперимента, проведенного в течение трех лет, позволяют сделать следующие выводы:

1) не все сорта (генотипы), вступая в симбиоз с ризобактериями родов *Bacillus* и *Azospirillum*, реагируют усиленным ростом на эту связь;

2) положительный эффект инокуляции семян микроорганизмами рода *Bacillus* и культурой *A. brasilense* Sp245 был получен только при сочетании аномально сильного температурного стресса и относительно сильной засухи.

3) гены дикорастущих злаков из генотипа сорта Лебедушка не оказывали значимого влияния на проявление симбиотической активности ризобактерий.

Полученные результаты указывают на необходимость дальнейшего изучения симбиотического взаимодействия зерновых культур с ризобактериями. Для лучшего понимания механизмов, влияющих на устойчивость к неблагоприятным факторам, особое внимание следует уделить

изучению возможностей (ответной реакции) отдельных сортов яровой пшеницы при создании им стрессовых условий вегетации.

Список литературы

Антонюк Л. П. Растительные лектины как факторы коммуникации в симбиозах // Молекулярные основы взаимодействия ассоциативных микроорганизмов с растениями / под ред. В. В. Игнатова. М. : Наука, 2005. С. 118–159.

Волкогон В. В. Значение микроорганизмов – эндофитов семян растений в формировании ассоциаций и симбиозов // Стратегия взаимодействия микроорганизмов и растений с окружающей средой : материалы IV Межрегион. конф. молодых ученых. Саратов, 14–16 октября 2008. Саратов : Науч. кн., 2008. 80 с.

ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 630.17:582 (470.44)

ИНТРОДУКЦИЯ *MAHONIA AQUIFOLIA* (PURSH) NUTT В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ

Е. А. Арестова, С. В. Арестова

*ГНУ Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока
Россельхозакадемии
410010, Саратов, ул. Тулайкова, 7
E-mail: arestova.elena@mail.ru*

Приведены биоэкологические особенности *Mahonia aquifolia* (Pursh) Nutt. Установлены особенности роста, ритмов развития, жизнеспособности и перспективности видов в условиях Саратова.

Ключевые слова: вид, жизнеспособность, интродуцент, морфология, перспективность, фенологические фазы.

INTRODUCTION *MAHONIA AQUIFOLIA* (PURSH) NUTT IN SARATOV REGION AND PROSPECT OF USING IN THE GARTEDENING

E. A. Arestova, S. V. Arestova

Are resulted biological and ecological features of *Mahonia aquifolia*. Are revealed peculiarities of growth rhythms of development, viability and prospects of species in the Saratov.

Key words: species, viability, introduced, morphology, perspective, phenological stages.

Магония падуболистная (*Mahonia aquifolia* (Pursh) Nutt.) относится к семейству Барбарисовые – *Berberidaceae* Juss.

Родина вида – скалистые горы Северной Америки, где магония растет в хвойных и смешанных лесах, вынося значительное затенение. В культуре распространена в умеренном климате, широко – в европейской части России, Крыму, Кавказе, Средней Азии.

Для почвенно-климатических условий Саратовской области *M. aquifolia* – интродуцент, почти единственный вечнозеленый кустарник, поэтому представляет большой интерес для озеленителей. Она декоративна в течение всего года: зимой – блестящими, темно-зелеными кожистыми листьями; весной – красноватыми молодыми листочками и ярко-желтыми крупными соцветиями; летом и осенью – обильными темно-синими плодами и немногочисленными красновато-бронзовыми листьями на фоне старых зеленых листьев.

В Саратовской области имеется опыт интродукции магонии в старинных приусадебных парках и в городских насаждениях. Она встречается в Аркадакском, Аткарском, Красноармейском, Саратовском и Энгельском районах, городах Саратове и Энгельсе (Миловидова, Иванова, 1993).

Дендрарием ГНУ НИИСХ Юго-Востока в порядке внедрения в течение ряда лет передавался посадочный материал в лесхозы области и для озеленения различных организаций. К сожалению, растение пока не получило широкого распространения в зеленых насаждениях.

Объект и методики исследований

M. aquifolia – вечнозеленый кустарник, на родине имеет высоту 1,0–1,5 м. Крона шаровидная. Кора на молодых побегах розовато-серая, на старых – буро-серая.

Листья крупные, длиной до 20 см, сложные непарноперистые, кожистые, сверху темно-зеленые и блестящие, снизу бледно-зеленые и матовые. Состоят из 5–9 листочков. Листочки на красноватых черешках 0,5–2 см. длиной, продолговато-яйцевидные, длиной 3–9 см, шириной 1,5–2,5 см, по краю выемчато-острозубчатые, с кожистой колючкой на вершине.

Цветки золотисто-желтые, ароматные, около 8 мм в диаметре, с вогнутыми чашелистиками и лепестками, собраны в многоцветковые соцветия длиной до 15 см, расположенные на концах побегов.

Плоды – продолговато-эллиптические ягоды, длиной до 1 см, синевато-черные с сизым налетом, с 2–8 семенами, съедобные кисло-сладкие, используются в кондитерской промышленности. Семена продолговатые, каштановые, блестящие.

В естественных условиях растет медленно. К почвам неприхотлива, но предпочитает свежие, богатые гумусом. Зимостойка, выносит без повреждения морозы до -30°C (Деревья и кустарники ..., 1954), но лучше зимует под снегом или легким укрытием. Достаточно засухоустойчива. Переносит затенение, но на освещенных участках дает более пышное развитие и обильнее цветет. Условия города переносит хорошо, мирится с уплотнением почвы.

В дендрарии ГНУ НИИСХ Юго-Востока интродукцией *M. aquifolia* занимаются с 1958 г. Образцы вводились в порядке испытания из различных географических пунктов, высаживались также репродукции разного порядка от интродуцированных ранее растений. В настоящее время в коллекции представлены разновозрастные биогруппы.

Для теоретического обоснования рекомендаций по введению данного вида в озеленительные насаждения были изучены биоэкологические особенности, ритмы фенологического развития, способы размножения, жизнеспособность и декоративность вида в условиях интродукции.

Применяли общепринятые методики. Биометрические измерения проводили в каждой таксационной группе. Учитывали высоту растений, диаметры куста, размеры листа, цветка, плода и семени.

Фенологические наблюдения проводили по методике, разработанной в ГБС АН СССР (Методика ..., 1975), в некотором сокращении. Фиксировали дату наступления фаз и определяли сумму температур на начало фенофаз.

Для комплексной характеристики экзотов в новых экологических условиях был использован метод интегральной оценки, позволяющий на основании суммирования количественно выраженных значений судить о перспективности растений для новых условий (Лапин, Сиднева, 1973).

Качество семян определялось в соответствии с ГОСТ 13204-91.

Все полученные данные обработаны статистически.

Результаты и их обсуждение

В почвенно-климатических условиях Саратовской области магония растет в виде невысокого кустарника. В коллекции дендрария в зависимости от местопроизрастания имеет среднюю высоту 0,4–0,6 м и диаметр куста 0,3–0,5 м. Единичные экземпляры достигают высоты 1,0 м, диаметра 0,9 м.

Фенологические наблюдения показали, что растения проходят весь цикл развития. Для озеленения особое значение имеют периоды цветения и плодоношения. Цветение и плодоношение у магонии происходит на побегах прошлого года. В фазу генеративного развития растения входят в возрасте 4–5 лет. Многолетние наблюдения показали, что фаза начала цветения приходится в среднем на 6 мая, при достижении суммы эффективных температур 266°С. Отмечается значительное варьирование по годам: самое раннее наступление цветения – 20 апреля, самое позднее – 16 мая. Заканчивается цветение в среднем 24 мая при сумме эффективных температур 560°С. Самая ранняя дата окончания цветения – 8 мая, самая поздняя – 3 июня. Средняя продолжительность цветения 19 дней, но в зависимости от условий вегетационного сезона может колебаться в пределах от 14 до 26 дней. В некоторые годы в сентябре наблюдалось повторное цветение. По средним многолетним данным, плоды созревают 31 июля, но наступление фенофазы может происходить в сроки от 15 июля до 7 августа. Зрелые плоды остаются на кустах всю осень и часть зимы.

Проведенная по комплексу показателей интегральная оценка показала следующее. Однолетние побеги в основном полностью вызревают к концу вегетации. В суровые зимы повреждаются листья и побеги, но это не изменяет формы роста и следующей весной декоративность кустов быстро восстанавливается за счет разветвления новых листьев. Побегообразовательная способность средняя, на одном двухлетнем побеге образуется 2–4 побега нового года. Прирост ежегодный, от 2 до 5 см. Магония регулярно плодоносит, но в засушливые годы (2009–2011 гг.) плодоношение было менее обильное. Семена полностью вызревают, имеют всхожесть 91 % и относятся к 1-му классу качества. На различных участках дендрария и в прилегающих защитных лесных полосах имеется разновозрастный самосев. По результатам интегральной оценки, магония имеет суммарный балл жизнеспособности 83–88 и относится к группе перспективных интродуцентов.

В дендрарии изучались способы семенного и вегетативного размножения магонии. Ей свойственен глубокий тип органического покоя семян, вызванный сильным физиологическим механизмом торможения. Поэтому перед посевом рекомендуется стратификация при 0–+5° в течение трёх месяцев и последующее проращивание при температуре 20–30° С (Николаева, 1985). Также возможен высев свежесобранных семян под зиму.

В нашем опыте семена, посеянные весной, после 3-месячной стратификации (но без проращивания), взошли только на третий год, пролежав в почве два вегетационных периода. Размножение летними черенками, укореняемыми во временных парниках, давало около 60 % укоренения. Стандартных размеров растения достигают через 3–5 лет.

Магония легко размножается отпрысками и отводками, образует под пологом насаждений красивые низкие заросли. Это широко используется нами при декоративном оформлении различных территорий. Посадка магонии ранней весной дает гарантированно высокий процент приживаемости. Хранение в прикопе нежелательно: растения теряют декоративность и снижают показатель приживаемости.

Магония декоративна во все сезоны года (имеет наивысший балл декоративности).

Выводы и рекомендации

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

– *M. aquifolia* успешно акклиматизирована в условиях Саратовской области;

– проходит все фазы вегетативного и генеративного роста и развития;

– ежегодно цветет и плодоносит, образует жизнеспособные семена;

– успешно размножается семенным и вегетативным способами.

Изучение роста и состояния растений позволяют дать следующие рекомендации:

1) *M. aquifolia* может войти в основной ассортимент для бордюров и низких нестриженных живых изгородей как низкий декоративный кустарник;

2) во всех видах озеленительных устройств может использоваться в одиночных и групповых посадках, каменистых горках, для подбивки на фоне более высоких кустарников;

3) *M. aquifolia* может выращиваться в качестве почвопокровного растения, особенно в условиях затенения, в подлеске и на опушках.

Список литературы

- Деревья и кустарники СССР. Т. 3. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1954. С. 48–53.
- Лалин П. И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений // Опыт интродукции древесных растений. М. : Наука, 1973. С. 7–67.
- Миловидова И. Б., Иванова Л. Н. Культивируемые деревья и кустарники Саратовской области // Вопросы ботаники Нижнего Поволжья. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1993. С. 35–50.
- Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975. 28 с.
- Николаева М. Г., Разумова М. В., Гладкова В. Н.. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л. : Наука, 1985. 347 с.
- Плотникова Л. С. Научные основы интродукции и охраны древесных растений флоры СССР. М. : Наука, 1988. 262 с.
- Фондовые материалы дендрария НИИСХ Юго-Востока (1949–2012 гг.). Саратов, 2012.

УДК 635:965.282.6:632

КОЛЛЕКЦИЯ КЛЕНОВЫХ (ACERACEAE JUSS.)
В УНЦ «БОТАНИЧЕСКИЙ САД» САРАТОВСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

С. В. Барышникова, В. И. Горин, А. Н. Харитонов

Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
Учебно-научный центр «Ботанический сад»
410010, Саратов, ул. Академика Навашина, 1
E-mail: bars1212@rambler.ru, berezutsky61@mail.ru, anh87@mail.ru.

Приводятся данные о видовом составе семейства кленовые (Aceraceae Juss.) в коллекции УНЦ «Ботанический сад» Саратовского государственного университета.

Ключевые слова: Асегасеае, интродукция, Саратовская область.

THE COLLECTION OF MAPLES (ACERACEAE JUSS.) IN E.S.C.
«BOTANICAL GARDEN» OF SARATOV STATE UNIVERSITY

S. V. Baryshnikova, V. I. Gorin, A. N. Kharitonov

The data about species composition of maples (Aceraceae Juss.) in the collection of E. S.C. «Botanical garden» of Saratov State University is brought.

Key words: Aceraceae, introduction, Saratov region.

Семейство кленовые (Aceraceae Juss.) включает 2 рода и более 150 видов, встречающихся в умеренно теплых и субтропических областях северного полушария, а также в горах тропической Азии и Центральной Америки (Цвелев, 1996). Многие виды кленов широко культивируют за пределами своих естественных ареалов как декоративные растения (в первую очередь из-за красивых листьев, которые осенью становятся ярко-желтого, оранжевого или красного цвета) (Калуцкий и др., 1986). Во многих ботанических садах имеются крупные коллекции видов данного семейства и их сортов, в частности коллекция кленов Главного ботанического сада РАН насчитывает более 50 видов (Древесные..., 1975).

В коллекции УНЦ «Ботанический сад» Саратовского государственного университета произрастают 10 видов, относящихся к данному семейству (в том числе 4 сорта).

Acer barbinerve Maxim.¹ – Клен бородатый

Дерево до 10–15 м высотой. Родина – российский Дальний Восток, северо-восток Китая, Корея. В культуре с 1890 г., распространен преимущественно в ботанических садах и дендрариях. В Липецкой, Московской и Ленинградской областях обмерзает (Замятин, 1958). Особенности биологии и экологии произрастания в Нижнем Поволжье не изучены.

Семена клена бородатого получены из ГБС в 2004 г. Десять экземпляров были выращены в контейнерной культуре, при этом показали хорошие результаты перезимовки. Растения были высажены в дендрарии в два этапа: 5 экземпляров, высаженных в 2006 г., погибли. Из 5 растений, высаженных в 2008 г., уцелел один саженец. В 2011 г. высота растения достигала 1,5 м, весной 2012 г. отмечена гибель надземной части до уровня корневой шейки вследствие поражения грибом. Высота его за вегетационный период достигла 0,5 м, диаметр кроны 0,3 м, диаметр ствола

¹ Латинские названия видов даны по работе С.К. Черепанов (1995).

0,5 см. Выводы о зимостойкости данного вида в нашем регионе делать преждевременно (в ГБС зимостойкость I)¹. В 2011 г. получены семена клена бородатого из Липецкой лесосеменной станции, в настоящее время сеянцы достигают высоты 8–10 см.

A. campestre L. – К. полевой

Дерево до 15 м высотой с шаровидной кроной и 5-пальчато-лопастными листьями до 10 см шириной. Родина – юг Европы, Малая Азия, север Африки. В коллекции ботанического сада – 17 экз. Высота растений 4–7 м, диаметры крон 2–5 м, стволов – до 40 см. Цветет с начала мая. Плоды созревают в сентябре. Зимостойкость I. Ежегодный прирост 25–30 см. Дает самосев.

A. ginnala Maxim. – К. Гиннала

Обычно многоствольное дерево до 5–6 м высотой. Родина – российский Дальний Восток, северо-восток Китая, Корея. Светолюбив и под пологом леса не растет. Введен в культуру около 1860 г. и распространен широко. В коллекции дендрария – 4 экз. Высота 3–6 м, диаметр крон 2–7 м, стволов – 5–20 см. Цветет с мая до середины июня. Плоды созревают в сентябре. Прирост у молодых растений 15–35 см, у зрелых – 20–50 см. Зимостойкость I. Дает самосев. Имеются растения семенной репродукции.

A. negundo L. – К. ясенелистный

Дерево до 25 м высотой с широкой негусто разветвленной кроной. Родина – Северная Америка (от Канады до Флориды). В культуру введен в 1688 г., распространен очень широко от Черного моря до Архангельска. В коллекции дендрария – 4 экз. (3 мужских экземпляра с природными видовыми признаками и 1 сортовой). Высота мужских растений 10–15 м, диаметры крон 10–17 м, стволов – 40–70 см. Цветет с середины апреля. Плоды созревают в конце августа. Зимостойкость I. Растёт быстро. Прирост у молодых растений 40–60 см, у взрослых – 20–30 см. Дает обильный самосев, в условиях ботанического сада является сорным растением.

Единственный экземпляр *A. negundo* ‘Auratum’ с желтыми листьями получен из Самары в 2007 г. Высажен в коллекцию в 2009 г. Весной 2011 и 2012 гг. был скошен. Высота клёна к осени 2012 г. достигла – 0,7 м, диаметр кроны 0,5 см, ствола – 0,5 см.

A. platanoides L. – К. остролистный

¹ Зимостойкость растений дается по семибалльной шкале, принятой в отделе дендрологии Главного ботанического сада РАН (Древесные..., 1975).

Дерево до 30 м высотой с широкой, удлинено яйцевидной или шатровидной густой кроной. Родина – Европа. В коллекции дендрария – 3 экз., высотой 6–15 м. Диаметры крон 3–6 м, стволов – 10–30 см. Цветет с начала мая. Плоды созревают в середине сентября. Ежегодный прирост 20–50 см. Зимостойкость I. Дает самосев. Имеются растения семенной репродукции.

Кроме видовых растений в коллекции имеются два сортовых экземпляра.

A. platanoides L. ‘Drummondii’. Дерево до 12 м высотой с регулярной кроной. Молодые листья розовые, позже – с широкой кремовой каймой; взрослые листья с белым окаймлением. В коллекции один саженец, полученный осенью 2006 г. из Польши (при посредничестве питомника «Фитон»). К настоящему времени саженец достиг высоты 5 м при диаметре кроны 1 м; диаметр ствола 3 см.

A. platanoides L. ‘Faassen’s Black’. Дерево до 25 м высотой с широкой регулярной кроной. Молодые листья матовые, бронзово-красные, позже насыщенного темно-красного цвета, сохраняющегося в течение всего вегетационного периода. В коллекции имеется один саженец, полученный осенью 2006 г. из Польши (при посредничестве питомника «Фитон»). К настоящему времени достиг высоты 6 м, при диаметре кроны 1,5 м и диаметре ствола 5 см. Прирост за вегетационный период 15–30 см.

A. pseudoplatanus L. – К. ложноплатановый

Дерево до 40 м высотой с густой шатровидной кроной. Родина – Кавказ, Западная Европа. Введен в культуру в древности. В Санкт-Петербурге и Воронеже подмерзает, в Москве обмерзает до уровня снега (Замятин, 1958). В коллекции дендрария – 5 саженцев с природными видовыми признаками и 1 сортовой. Первые выращены из семян, собранных в 2009 г. в г. Энгельсе на ул. Тельмана. Высажены в коллекцию в 2011 г. Высота сеянцев 0,5 м, диаметр стволов 0,7 см. Прирост 10–20 см. Зимостойкость I.

A. pseudoplatanus L. ‘Brilliantissimum’. Небольшое дерево с густой шатровидной кроной, достигающей 4 м в диаметре. Молодые листья бледно-розовые, постепенно приобретают золотистую окраску, а позже превращаются в желтые, покрытые крапинками. В коллекции имеется один экземпляр, полученный в 2006 г. из Польши (при посредничестве питомника «Фитон»). Высота растения к настоящему времени 2,5 м, диаметр кроны 1 м, диаметр ствола 3 см. Ежегодный прирост 20–40 см.

A. saccharinum L. – К. серебристый

Дерево до 40 м высотой с глубоко пятилопастными листьями, нижняя сторона которых летом имеет серебристо-зеленую окраску. Родина – Северная Америка (от Канады до Флориды). В коллекции дендрария – 3 экз., они получены из дендрария ВНИИСХ Юго-Востока в 2009 г. Высота саженцев колеблется от 2,5 до 3 м, при диаметре кроны 1 м, диаметр стволов около 4 см. Растёт быстро, прирост за вегетационный период составляет от 20 до 40 см. Зимостойкость I.

A. semenovii Regel & Herd. – К. Семёнова

Часто многоствольное дерево до 5 м высотой. Родина – Центральная Азия. В культуре встречается изредка, более засухоустойчив, чем *A. ginnala*, но менее красив, чем последний. В коллекции дендрария – 2 экз. Саженцы получены их ГБС в 2000 г. Высота растений 3–4 м, диаметр кроны 1,5–2 м, диаметр ствола 4–6 см. Цветет со второй половины мая. Плоды созревают в сентябре. Зимостойкость I. Растёт медленно, прирост за вегетационный период 10–20 см. Самосева не отмечено.

A. stevenii Pojark. – К. Стевена

Дерево до 12 м высотой. Родина – Крым. В коллекции дендрария – 2 экз. высотой 8–10 м, диаметр крон 6–8 м, стволов – 20–30 см. Цветет в первой половине мая. Плоды созревают в начале сентября. Зимостойкость I. Ежегодный прирост 15–30 см. Дает самосев. Имеются растения семенной репродукции.

A. tataricum L. – К. татарский

Обычно многоствольное дерево до 8 м высотой. Родина – юг Европы, Кавказ, Турция, Иран, Ирак. В культуре давно и распространен очень широко. В коллекции – 5 экз. Высота растений 4–7 м, кроны диаметром 3–6 м, стволы 5–20 см в диаметре. Цветет в середине мая. Плоды созревают в начале сентября. Зимостойкость I. Растет медленно, прирост 15–25 см. Дает самосев. Имеются растения семенной репродукции.

В 1990-е гг. в Ботаническом саду СГУ были попытки интродуцировать *A. mono* Maxim. – К. моно и *A. mandschuricum* Maxim. – К. маньчжурский (Ермакова и др., 1993). К настоящему времени эти виды утрачены.

Список литературы

Замятин Б. М. Семейство Кленовые – Aceraceae Lindl. // Деревья и кустарники СССР. Т. 4. М. ; Л., 1958. С. 405–499.

Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. М. : Наука, 1975. 547 с.

Ермакова Г. Н., Забалуев А. П., Иванова Л. Н. и др. Дендрофлора ботанического сада СГУ. Саратов : Из-во Саратов. ун-та, 1993. 64 с.

Калуцкий К. К., Болотов Н. А., Михайленко Д. М. Древесные экзоты и их насаждения. М. : Агропромиздат, 1986. 271 с.

Цвелев Н. Н. Семейство Кленовые – Асегасеae Juss. // Флора Восточной Европы. Т. 9. СПб. : Мир и семья, 1996. С. 338–344.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. : Мир и семья, 1995. 992 с.

УДК 631.895

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ ТУИ КОРЕЙСКОЙ (*THUJA KORAIENSIS* NAKAI.)

С. В. Барышникова, М. А. Мухина

*Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
Учебно-научный центр «Ботанический сад»
410010, Саратов, ул. Академика Навашина, 1*

Сообщается о влиянии комплексных препаратов на развитие сеянцев туи корейской.

Ключевые слова: Альбит, Мегафол, Бона-Форте, туя корейская, комплексные препараты.

INFLUENCE OF COMPLEX PREPARATIONS ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF SEEDLINGS OF A THUJA KOREAN (*THUJA KORAIENSIS* NAKAI.)

S. V. Baryshnikova, M. A. Muhina

It is reported about influence of complex preparations on development of seedlings of a thuja Korean.

Key words: Albit, Megafol, Bona-Forte, thuja Korean, complex preparations.

Один из основных факторов получения качественной растительной продукции – полноценное питание растений.

Материал и методы

В нашу задачу входило изучение возможностей использования комплексных препаратов на рост и развитие саженцев декоративных пород с целью получения полноценного посадочного материала. В качестве тест-объекта использовались сеянцы туи корейской (*Thuja koraiensis* Nakai).

T. koraiensis – ширококонический кустарник, обычно 1–2 м высотой. Область естественного распространения: Северная и Южная Корея, Северо-Восточный Китай. Интродуцирована в Европу в 1917 г. Очень декоративный и зимостойкий вид, отличается от других видов туи почти белой снизу хвоей. (Фирсов, Орлова, 2008).

В работе использованы нижеперечисленные препараты:

1) «Альбит» – комплексный препарат, обладающий свойствами регулятора роста, фунгицида, микроудобрения и антистрессанта, рекомендуемый для повышения урожая растений, защиты от болезней, засухи, стрессов (Алехин, Злотников, 2009);

2) «Мегафол» – антистрессовый препарат, повышающий урожайность и качество продукции, стабилизирующий эти показатели в неблагоприятных условиях (Современные ..., 2010);

3) «Бона-Форте» для хвойных растений – комплексное удобрение с микроэлементами и стимуляторами роста, повышающее устойчивость к заболеваниям (тарная этикетка «Бона Форте»).

В качестве объекта воздействия послужили сеянцы туи корейской (семена получены из БИН РАН, Санкт-Петербург) в возрасте 3 месяцев.

Сеянцы были распикированы в контейнеры емкостью 0,5 л, с одинаковым составом земляной смеси, разбиты на 4 группы по 50 растений в каждой. В трех группах растения получали подкормку одного из препаратов, четвертая группа была контрольной. Растения всех групп находились в одинаковых условиях освещения и полива. Подкормки проводили один раз в 10 дней (с начала апреля до середины мая), в соответствии с нормами разведения и способом подкормки для каждого вида препарата. Всего проведено 5 подкормок. Промеры производили раз в 10 дней, после каждой подкормки и в конце вегетационного периода. Учитывали такие показатели, как высота растения, количество побегов, длина побегов, количество погибших растений. Статистическую обработку материалов проводили по методике Г. Н. Зайцева (1973).

Результаты и их обсуждение

Результаты влияния комплексных препаратов на рост и развитие сеянцев туи корейской приведены в таблице.

Некоторые параметры сеянцев туи корейской за вегетационный период 2011 г.

Средняя величина параметров	Используемые препараты			
	Альбит	Мегафол	Бона-Форте	Контроль
Высота растений, см	6,5±0,5	5,3±0,2	6,0±0,3	4,5±0,3
Величина прироста, см	4,7±0,5	3,3±0,2	4,0±0,3	2,5±0,3
Количество побегов на одном растении, шт.	5±0,3	4,5±0,3	4,8±0,2	2,9±0,4
Суммарная длина побегов на одном растении, см	15	12,6	14,9	7,6
Длина побегов, см	2,9±0,2	2,7±0,1	3,2±0,2	2,7±0,3
Количество погибших растений, %	6,5	19,6	19,6	57,9

К концу вегетационного периода сеянцы туи корейской, обработанные препаратом «Альбит», показали наибольший прирост в высоту (от 4,5 до 11 см), хорошее побегообразование, сохранность растений составила 93,5%.

Высота сеянцев, обработанных «Мегафолом» и «Бона-Форте», оказалась более выровненной в первом случае – от 4,5 до 6 см, во втором – от 5 до 7,5 см, причем «Бона-Форте» наилучшим образом сказался на побегообразовании. Сохранность саженцев и в том и другом случае составила более 80%.

Сеянцы контрольной группы отстали по всем показателям, кроме того, гибель растений составила более 50%.

Выводы

Наши исследования показали, что все применённые препараты положительно сказались на таких показателях, как способность к побегообразованию, высота растений, их выживаемость. Наилучшие результаты получены при использовании препарата «Альбит».

Список литературы

Алехин В. Т., Злотников А. К. Альбит : результаты и особенности применения // Биопрепарат Альбит для повышения урожая и защиты растений : опыты, рекомендации, результаты применения. М., 2009. С. 13–26.

Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов. М., 1973. 255 с.

Современные агрохимикаты : каталог. Краснодар, 2010. 130 с.

Фирсов Г. А., Орлова Л. В. Хвойные в Санкт-Петербурге, СПб., 2008. 335 с.

УДК 635:965.282.6:632

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ АЗИМИНЫ ТРЕХЛОПАСТНОЙ
(*ASIMINA TRILOBA* (L.) DUN.) В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ
НА ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**М. А. Березуцкий¹, С. В. Барышникова¹, А. Н. Харитонов¹,
В. Г. Табачишин², Г. И. Науменко¹, В. И. Горин¹**

¹Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
Учебно-научный центр «Ботанический сад»
410010, Саратов, ул. Академика Навашина, 1

²Саратовский филиал Института проблем экологии и эволюции
им. А. Н. Северцова РАН
410028, Саратов, ул. Рабочая, 24

E-mail: berezutsky61@mail.ru, bars1212@rambler.ru, anh87@mail.ru

Сообщается о первом опыте интродукции азимины трехлопастной (*Asimina triloba* (L.) Dun.) в открытом грунте на территории Саратовской области.

Ключевые слова: *Asimina triloba* (L.) Dun., интродукция, Саратовская область.

INTRODUCTION EXPERIENCE OF CUSTARD APPLE
(*ASIMINA TRILOBA* (L.) DUN.) IN THE OPEN GROUND
IN SARATOV REGION

**M. A. Berezutsky, S. V. Baryshnicova, A. N. Kharitonov,
V. G. Tabachishin, G. I. Naumenco, V. I. Gorin**

The report about the first introduction experience of custard apple (*Asimina triloba* (L.) Dun.) in the open ground is made.

Key words: *Asimina triloba* (L.) Dun., introduction, Saratov region.

Азимины трехлопастная (*Asimina triloba* (L.) Dun.) относится к большому семейству Анопасеае DC, все представители которого, кроме данного вида, произрастают в регионах с тропическим и субтропическим климатом. Изучаемый вид – листопадное дерево с пурпурно-коричневыми цветками и ягодообразными плодами, по форме и вкусу напоминающими банан. Область распространения: субтропики Северной Америки – от Нью-Йорка и Нью-Джерси до Небраски и на юг до Флориды и Техаса. Плоды являются очень ценным пищевым и лекарственным продуктом. Культивируется на Кавказе, в Крыму, Средней Азии (Калуцкий и др, 1986).

В конце лета 2008 г. семена данного вида были собраны нами в окрестностях пос. Мацеста (Краснодарский край). Весной 2009 г. сеянцы азимины трехлопастной были высажены в открытый грунт на территории Учебно-научного центра «Ботанический сад» Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского и на дачном участке в с. Пристанное.

На территории УНЦ «Ботанический сад» было высажено 11 экз. К концу вегетационного периода 2012 г. высота растений составила 19–41 см. Длина боковых побегов 2–9 см. Прирост 2012 г. 9–28 см. На территории дачного участка в окрестностях с. Пристанное было высажено 2 экз. Растения выращиваются в поливных условиях в полутени и полной тени. К концу вегетационного периода 2012 г. высота растений составила 22–27 см. Длина боковых побегов 4–8 см. Ежегодный прирост 6–11 см.

В обоих случаях растения произрастают в поливных условиях в полутени и полной тени. Распускание листьев начинается в мае; рост побегов заканчивается в июле – августе; листопад начинается в сентябре. Побегии одревесневают на 100%. Растения зимовали без укрытия, под снегом. Подмерзания побегов и почек не отмечено. Саженьцы не страдают от сухости воздуха. Повреждения растений листогрызущими насекомыми и грибковыми заболеваниями не наблюдалось.

Таким образом, первый опыт интродукции азимины трехлопастной в открытом грунте на территории Саратовской области показал, что саженьцы данного вида пережили три зимних периода без укрытия и без каких-либо повреждений.

Список литературы

Калуцкий К. К., Болотов Н.А, Михайленко Д. М. Древесные экзоты и их насаждения. М. : Агропромиздат, 1986. 271 с.

УДК 635:965.282.6:632

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ
ПЛАТАНА ЗАПАДНОГО (*PLATANUS OCCIDENTALIS* L.)
НА ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**М. А. Березуцкий, А. Н. Харитонов, С. В. Барышникова,
Г. И. Наumenко, В. И. Горин**

Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
Учебно-научный центр «Ботанический сад»
410010, Саратов, ул. Академика Навашина, 1
E-mail: anh87@mail.ru, berezutsky61@mail.ru, bars1212@rambler.ru

Сообщается о первых результатах интродукции платана западного (*Platanus occidentalis* L.) на территории Саратовской области.

Ключевые слова: *Platanus occidentalis* L., интродукция, Саратовская область.

FIRST RESULTS OF WESTERN PLAIN (*PLATANUS OCCIDENTALIS* L.)
INTRODUCTION IN SARATOV REGION

**M. A. Berezutsky, A. N. Kharitonov, S. V. Baryshnicova,
G. I. Naumenco, V. I. Gorin**

The data about the first results of western plane (*Platanus occidentalis* L.) introduction in Saratov region is given.

Key words: *Platanus occidentalis* L., introduction, Saratov region.

В роде платан (*Platanus* L.) насчитывается около 10 видов (Конечная, 2004), три из которых широко культивируются в качестве декоративных растений: п. восточный (*P. orientalis* L.), в диком виде произрастающий по долинам рек и ущелий Балканского полуострова, Малой и Средней Азии и Закавказья; п. западный (*P. occidentalis* L.), встречающийся по долинам рек и берегам озер Северной Америки от озера Онтарио до Мексиканского залива и севера Флориды; п. гибридный или кленолистный (*P. hybrida* Brot., *P. x acerifolia* (Ait.) Willd., *P. x hispanica* Mill. ex Muench.) – гибрид п. восточного и п. западного (Калуцкий и др., 1986).

Попытки вырастить платан на территории Саратовской области продолжаются уже несколько десятилетий. Во второй половине XX в. в дендрарии НИИ сельского хозяйства Юго-Востока был высажен п. восточный. Растения регулярно сильно обмерзали (в отдельные годы до уровня снежного покрова). Но, несмотря на это, п. восточный был внесен в первое издание «Красной книги Саратовской области» (1996). Вид сохраняется в коллекции дендрария до сих пор, однако перспектив для широкого внедрения в зеленое строительство на территории Саратовской области не имеет. В 2007 г. нами на дачном участке в окр. с. Пристанное был высажен экземпляр п. гибридного (саженец получен из питомника Польши). В зимние периоды растение сильно обмерзало (иногда наполовину), а зимой 2010/11 г. погибло.

Осенью 2010 г. в Главном ботаническом саду РАН (г. Москва) нами были получены семена п. западного. Весной 2011 г. сеянцы п. западного были высажены в открытый грунт на территории Учебно-научного центра «Ботанический сад» Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского и на дачном участке в окр. с. Пристанное, микроклиматические условия которого существенно отличаются от условий УНЦ «Ботанический сад», расположенного в г. Саратове.

На территории УНЦ «Ботанический сад» было высажено 11 экз. Саженцы выращиваются в поливных условиях с полным солнечным освещением с 11:00 до 16:00. К концу вегетационного периода 2012 г. высота растений составила 38–86 см. Длина боковых побегов 3–19 см. Диаметр ствола 4–11 мм. Максимальный размер листьев 14 x 16 см. Прирост в вегетационный период 2011 г. составил 30–60 см; в вегетационный период 2012 г. 8–51 см. Распускание листьев начинается в начале мая; рост побегов заканчивается в конце сентября; листопад начинается в конце октября. Побег одревесневают на 100%. Растения зимовали без укрытия; верхняя часть побегов находилась ниже уровня снежного покрова. Отмечалось частичное подмерзание побегов на 6–1 см. Растения не страдают от сухости воздуха. Отмечается частичное повреждение листьев листогрызущими насекомыми.

На территории дачного участка в окр. с. Пристанное был высажен 1 экз. Саженец выращивается в поливных условиях в полутени. К концу вегетационного периода 2012 г. высота растения составила 132 см. Длина боковых побегов 13–32 см. Максимальный диаметр

ствола 13 мм. Максимальный размер листьев 22 x 28 см. Прирост в вегетационный период 2011 г. составил 57 см; в вегетационный период 2012 г. – 75 см. Распускание листьев начинается в мае; рост побегов заканчивается в конце сентября; листопад начинается в конце октября. Побеги одревесневают на 100 %. Растения зимовали без укрытия; верхняя часть побегов находилась выше уровня снежного покрова. Подмерзания побегов не отмечалось. Растения не страдают от сухости воздуха. Отмечается небольшое повреждение листьев листогрызущими насекомыми.

Таким образом, первые результаты интродукции п. западного на территории Саратовской области свидетельствуют о том, что этот вид, возможно, окажется более устойчив и перспективен для выращивания в данном регионе. Однако для того чтобы сделать окончательное заключение по данному вопросу, необходимы более длительные наблюдения за этим видом в новых для него климатических условиях.

Список литературы

Калуцкий К. К., Болотов Н. А., Михайленко Д. М. Древесные экзоты и их насаждения. М. : Агропромиздат, 1986. 271 с.

Конечная Г. Ю. Семейство Платановые – Platanaceae Dumort. // Флора Восточной Европы. Т. 11. М. ; СПб. : Тов. науч. изд. КМК, 2004. С. 21–22.

Красная книга Саратовской области: Растения. Грибы. Лишайники. Животные / ред. В. С. Белов. Саратов : Детская книга, 1996. 264 с.

УДК 581.163 + 582.623.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ
ДЛЯ МАССОВОГО ПОЛУЧЕНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА
ДЕКОРАТИВНЫХ И ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР
В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ СГУ

Е. А. Блюднева, Т. А. Крицкая, А. С. Кашин

*Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
Учебно-научный центр «Ботанический сад»
410010, г. Саратов, ул. Ак. Навашина, 1
E-mail: kriczkaya.tatyana@mail.ru, kashinas2@yandex.ru*

В культуру *in vitro* введены растения 29 сортов 14 видов 13 родов, принадлежащих к 3 семействам. Для каждого сорта или вида растений оптимизированы условия стерилизации эксплантов, состав питательных сред на стадиях эксплантации, микроразмножения и укоренения регенерантов. Получение посадочного материала этих форм растений на основе клонального микроразмножения доведено до стадии создания малой серии продукции.

Ключевые слова: клональное микроразмножение, получение посадочного материала растений.

THE USE OF CLONAL MICROPROPAGATION FOR MASS
PRODUCTION OF PLANTING MATERIAL OF ORNAMENTAL AND
FRUIT CROPS IN THE BOTANICAL GARDEN OF SARATOV STATE
UNIVERSITY

E. A. Bludneva, T. A. Kritskaya, A. S. Kashin

There are 29 varieties of 14 species of 3 families introduced in the *in vitro* culture. It is optimized conditions of the sterilization of the explants, the composition of the culture media at the stages of explantation, microreproduction and rooting for the each varieties/species of plants. The generation of planting material of this forms of plants brought to the stage to the making a small series production.

Key words: clonal micropropagation, generation of planting material.

В последние десятилетия метод клонального микроразмножения растений получил широкое распространение в России и за рубежом. В

основе метода лежит уникальная способность растительной клетки реализовывать присущую ей тотипотентность, то есть давать начало целому растительному организму под влиянием экзогенных воздействий (Катаева, Бутенко, 1983). Ряд преимуществ, отличающих культуру *in vitro* от традиционных способов вегетативного размножения растений (высокий коэффициент репродукции; ускорение перехода растений от ювенильной к репродуктивной фазе развития; воспроизводство трудно размножаемых традиционными способами растений; получение оздоровленного безвирусного материала; возможность проведения работ в течение года и экономия площадей, необходимых для выращивания посадочного материала), позволил занять данному методу прочные позиции в современной биотехнологии.

Процесс клонального микроразмножения принято разделять на четыре этапа: 1) выбор растения-донора, изолирование эксплантов и получение хорошо растущей стерильной культуры; 2) собственно микроразмножение, когда достигается получение максимального количества микропобегов; 3) укоренение размноженных побегов; 4) адаптация их к почвенным условиям, выращивание растений в условиях теплицы (Бутенко, 1999).

В настоящее время опубликовано большое число работ по усовершенствованию методов клонального микроразмножения растений и по подбору условий культивирования для различных растительных объектов (Высоцкий, 2006; Митрофанова и др., 1997; Коновалова, 2008; Семерикова и др., 2008; Митрофанова, 2009). Наиболее полно разработанные технологии находят свое применение в сельском хозяйстве и при массовом производстве посадочного материала.

Исследования по подбору условий культивирования с целью получения посадочного материала ряда видов и сортов декоративных и плодовых культур с использованием клонального микроразмножения были начаты в учебно-научном центре «Ботанический сад» СГУ им. Н. Г. Чернышевского весной 2011 г. на базе лаборатории микроразмножения, созданной в ходе реализации Программы развития инновационной инфраструктуры СГУ «Развитие инновационной инфраструктуры национального исследовательского университета путем создания высокотехнологичных научно-образовательных производственных структур».

На данный момент коллекция культиваров насчитывает 67 сортов, 34 вида 29 родов, принадлежащих 16 семействам. Из них растения 29 со-

ртов 14 видов 13 родов, принадлежащих к 3 семействам, были введены в культуру *in vitro* сотрудниками лаборатории микроклонального размножения УНЦ «Ботанический сад» СГУ. Для реализации методов клонального микроразмножения выбирались растения с ценными признаками (плодово-ягодные, декоративно-цветущие и др.). Часть образцов уже в виде пробирочных культур была любезно предоставлена коллегами из других ботанических садов (таблица). Для всех введённых в культуру *in vitro* видов и форм растений технология получения посадочного материала на основе клонального микроразмножения растений доведена до стадии создания малой серии продукции. Общее количество растений-регенерантов, адаптированных к нестерильным условиям, составила около 3.5 тысяч экземпляров.

Особенности отбора эксплантов и их ввода в стерильную культуру. Изоляция эксплантов производилась в сухую погоду, растения-доноры оценивались визуально. Большое внимание уделялось качеству побегов, отсутствию на них следов внешних повреждений и/или поражения инфекцией. В качестве первичных эксплантов использовались латеральные почки и узловое сегменты побегов текущего года. Наиболее оптимальным сроком изоляции являлась фаза активного роста растения (период апрель-май и сентябрь-октябрь).

Поверхностная стерилизация проводилась согласно общепринятой методике. В работе с древесными растениями возник ряд трудностей. Так как исходный материал брался из полевых условий, он отличался высокой степенью внешней и внутренней загрязнённости, особенно при изъятии материала летом, во время активного роста. Для повышения эффективности стандартной методики применялось предварительное выдерживание объектов в растворе синтетического моющего средства в течение 20–30 минут с последующим отмыванием их в проточной воде. Также применялась дополнительная дробная стерилизация растворами фунгицида и/или антибиотика, чтобы уничтожить патогенные микроорганизмы и споры грибов.

В качестве основных стерилизующих агентов использовались растворы гипохлоритов (в частности бытовые отбеливатели «Белизна» и «Domestos») и препарата «Лизоформин-3000». Концентрация раствора зависела от размеров эксплантов, наличия или отсутствия покровных чешуй, степени загрязнённости. Питательной инициальной средой для первичных эксплантов являлась среда по Мурасиге и Скугу (Murashige,

Перечень объектов коллекции *in vitro* лаборатории микроклонального размножения растений
УНЦ «Ботанический сад» СГУ

№	Семейство	Название видо- или сортообразца	Введено в культуру сотрудниками
1		<i>Fragaria</i> × <i>anapassa</i> Duchesne ex Rozlet сорт «Московский деликатес»	ВРБС*
2		<i>Cerasus vulgaris</i> Mill. сорт «Студенческая»	УНЦ БС СГУ**
3		<i>Cerasus vulgaris</i> Mill. сорт «Молодёжная»	УНЦ БС СГУ
4		<i>Cerasus vulgaris</i> Mill. сорт «Орлица»	УНЦ БС СГУ
5		<i>Cerasus vulgaris</i> Mill. сорт «Банкетная»	УНЦ БС СГУ
6		<i>Cerasus vulgaris</i> Mill. сорт «Русинка»	ГБС
7		<i>Kerria japonica</i> (L.) DC.	УНЦ БС СГУ
8		<i>Pentaphylloides fruticososa</i> (L.) O. Schwarz сорт «Goldfinger»	УНЦ БС СГУ
9	Rosaceae	<i>Prunus domestica</i> L. сорт «Султан Эрик»	НБС-ННЦ***
10		<i>Prunus divaricata</i> Ldb. сорт «Алая заря»	УНЦ БС СГУ
11		<i>Rosa hybrida</i> L. сорт «Crimson Glory»	УНЦ БС СГУ
12		<i>Rosa chinensis</i> Jacq.	УНЦ БС СГУ
13		<i>Rubus idaeus</i> L. сорт «Шапка Мономаха»	ВРБС
14		<i>Rubus idaeus</i> L. сорт «Брянское диво»	ВРБС
15		<i>Rubus idaeus</i> L. сорт «Бальзам»	УНЦ БС СГУ
16		<i>Rubus idaeus</i> L. сорт «Бриллиантовая»	ГБС****
17		<i>Rubus idaeus</i> L. сорт «Золотая осень»	ГБС
18		<i>Rubus idaeus</i> L. сорт «Оранжевое чудо»	ГБС

Продолжение таблицы

№	Семейство	Название видо- или сортообразца	Введено в культуру сотрудниками
19		<i>Rubus caesius</i> L. сорт «Честер Торнлесс»	ВРБС
20		<i>Rubus caesius</i> L. сорт «Tomfree»	УНЦ БС СГУ
21	Rosaceae	<i>Rubus caesius</i> L. сорт «Блэк Сэтин»	ВРБС
22		<i>Sorbus aucuparia</i> L. сорт «Гранатная»	УНЦ БС СГУ
23		<i>Spiraea japonica</i> L. сорт «Shigobana»	УНЦ БС СГУ
24		<i>Stephanandra tanakae</i> Franch. Et Sav.	УНЦ БС СГУ
25		<i>Ribes nigrum</i> L. сорт «Зуша»	УНЦ БС СГУ
26		<i>Ribes nigrum</i> L. сорт «Чудное мгновение»	УНЦ БС СГУ
27		<i>Ribes nigrum</i> L. сорт «Элевеста»	УНЦ БС СГУ
28		<i>Ribes nigrum</i> L. сорт «Багира»	УНЦ БС СГУ
29		<i>Ribes nigrum</i> L. сорт «Загадка»	УНЦ БС СГУ
30	Grossulariaceae	<i>Ribes nigrum</i> L. сорт «Десертная Ольхиной»	УНЦ БС СГУ
31		<i>Ribes nigrum</i> L. сорт «Гамерлан»	УНЦ БС СГУ
32		<i>Ribes nigrum</i> L. сорт «Дачница»	УНЦ БС СГУ
33		<i>Ribes nigrum</i> L. сорт «Черный жемчуг»	УНЦ БС СГУ
34		<i>Ribes nigrum</i> L. сорт «Маленький принц»	УНЦ БС СГУ
35		<i>Ribes nigrum</i> L. сорт «Чаровница»	УНЦ БС СГУ
36		<i>Rhododendron ponticum</i> L. сорт «Мадам Массон»	ГБС
37	Ericaceae	<i>Rhododendron brachycarpum</i> D. Don	ГБС

Продолжение таблицы

№	Семейство	Название видо- или сортообразца	Введено в культуру сотрудниками
38		<i>Rhododendron brachycarpum</i> D. Don сорт «Helsinki University»	ГБС
39		<i>Rhododendron brachycarpum</i> D. Don сорт «Haaga»	ГБС
40	Ericaceae	<i>Rhododendron hybridum</i> Ker Gawl. сорт «Helsinki»	ГБС
41		<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L. сорт «Мазовия»	ГБС
42		<i>Vaccinium uliginosum</i> L. сорт «North country»	ГБС
43		<i>Lonicera caerulea</i> L. сорт «Желка»	ВРБС
44		<i>Lonicera caerulea</i> L. сорт «Московская 23»	ВРБС
45	Caprifoliaceae	<i>Lonicera caerulea</i> L. сорт «Камчадалка»	УНЦ БС СГУ
46		<i>Lonicera caerulea</i> L. сорт «Лазурная»	УНЦ БС СГУ
47		<i>Weigela x hybrida</i> Jacq. сорт «Eva Rathke»	УНЦ БС СГУ
48		<i>Weigela x hybrida</i> Jacq. сорт «Candida»	УНЦ БС СГУ
49		<i>Clematis x jouiniana</i> Schneid сорт «Серебряный ручей»	ВРБС
50	Ranunculaceae	<i>Clematis x jouiniana</i> Schneid сорт «Изобилие»	ВРБС
51		<i>Clematis x jouiniana</i> Schneid сорт «Принцесса Диана»	ВРБС
52		<i>Clematis x jouiniana</i> Schneid сорт «Полярный»	ВРБС
53		<i>Syringa vulgaris</i> L. сорт «Сенсация»	ГБС
54	Oleaceae	<i>Syringa vulgaris</i> L. сорт «А. Громов»	ГБС
55		<i>Syringa vulgaris</i> L. сорт № 87 «Мадам Казимир Перье»	ГБС

Окончание таблицы

№	Семейство	Название видо- или сортообразца	Введено в культуру сотрудниками
56	Actinidiaceae	<i>Actinidia kolomikta</i> (Maxim.&Rupr.) Maxim. сорт «Изобильная», ♀♂	ВРБС
57		<i>Actinidia arguta</i> (Siebold&Zucc.) Planch. ex Miq × <i>Actinidia purpurea</i> , ♀♂	ВРБС
58	Solanaceae	<i>Petunia</i> × <i>hybrida</i> Vilm. сорт «Жемчужный прибор»	ВРБС
59		<i>Petunia</i> × <i>hybrida</i> Vilm. сорт «Salmon carpi»	ВРБС
60	Gesneriaceae	<i>Saintraulia ionantha</i> H. Wendl. сорт «Полярный медведь»	ВРБС
61	Agavaceae	<i>Agave americana</i> L.	НБС-ННЦ
62	Saxifragaceae	<i>Heuchera</i> × <i>hybrida</i> L. сорт «Crème Brulee»	ГБС
63	Asparagaceae	<i>Hosta sieboldiana</i> Engl.	ВРБС
64	Commelinaceae	<i>Tradescantia</i> × <i>andersoniana</i> W. Ludw. сорт «Sweet Kate» от-крытого грунта	ГБС
65	Liliaceae	<i>Lilium caucasicum</i> (Misch. ex Grossh.) Grossh.	ВРБС
66	Alliaceae	<i>Allium regelianum</i> A. Beck.	ВРБС
67	Fabaceae	<i>Calophasa wolgarica</i> (L. fil.) DC.	ВРБС

Применение. ВРБС* – Волгоградский региональный ботанический сад, г.Волгоград; УНЦ БС СГУ** – Учебно-научный центр «Ботанический сад СГУ», г. Саратов (объекты введены в культуру *in vitro* сотрудниками лаборатории микрочлониального размножения растений); НБС-ННЦ*** – Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г.Ялта, Украина; ГБС**** – Главный ботанический сад имени Н. В. Цицина РАН, г.Москва.

Skoog, 1962), дополненная 6-БАП в концентрации 0.1–0.5 мг/л. В некоторых случаях в инициальную среду добавлялась ГК в концентрации 0.1–1.5 мг/л для активации вывода осенних почек из состояния покоя. Полученные экспланты ежедневно осматривались на наличие инфекции и некроза. При наличии видимой инфекции наиболее ценные экспланты повторно подвергались стерилизации и пересадке на новую среду, а менее ценные – уничтожались. При регистрации внутренней инфекции под основанием побега экспланты пересаживались на среду, содержащую антибиотик в концентрации 100–400 мг/л. При отсутствии какой-либо инфекции на 7–10-й день после посадки экспланты переводились на этап размножения.

Условия культивирования и собственно микроразмножения.

Для этапа размножения микропобегов наиболее универсальной средой была MS с добавлением цитокининов. Помимо нее в нашей работе были использованы питательные среды Woody plant medium (Lloyd, McCown, 1980), QL (Quoirin, Lepoivre, 1977), B₅ (Gamborg, Eveleigh, 1968), Нича (Nitsch, 1969), Андерсона (Anderson, 1980), Уайта (White, 1934) и их модификации. Для разных сортов (даже в пределах одного вида) минеральный состав питательной среды подбирался индивидуально. Успешные результаты были получены при чередовании сред с разным минеральным составом, что подтверждает литературные данные (Шипунова, 2009). Например, у черной смородины сортов «Зуша», «Багира» и др. качество эксплантов заметно улучшалось при чередовании пассажей на среды MS и WPM. Единственным источником углеводов в среде служила сахароза.

В качестве цитокининов чаще всего использовались 6-БАП, кинетин и зеатин. Концентрация цитокининов подбиралась индивидуально в зависимости от состояния экспланта и желаемого результата, чаще всего она составляла от 1,0 до 3,0 мг/л (рис. 1, 2). Повышенная концентрация 6-БАП приводила к увеличению коэффициента размножения, однако побеги в этом случае получались маленькими, трудно отделяемыми от основного побега, наблюдалось обводнение побегов. Иногда совместное использование цитокининов и ауксинов в соотношении 10:1 или 5:1 на этапе размножения давало значительное увеличение коэффициента размножения.

Культивировались растения при температуре 22–25°C, при 16-часовом фотопериоде. Длительность пассажа составляла от 20 до 60 дней.

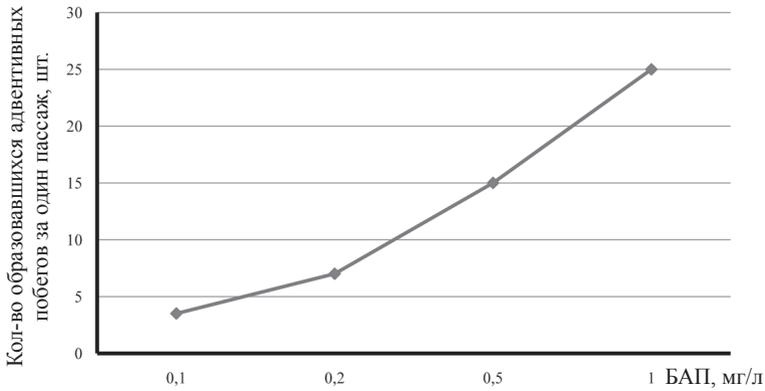


Рис. 1. Зависимость количества образовавшихся адвентивных побегов за один пассаж от концентрации БАП (мг/л) у чёрной смородины сорта «Зуша»



Рис. 2. Микропобеги чёрной смородины сорта «Зуша» на средах с различной концентрацией БАП, мг/л, слева направо: 0,1; 0,2; 0,5

Для подготовки побегов к последующему этапу ризогенеза экспланты пересаживались на среды, содержащие ГК в концентрации 0,5–1,0 мг/л, либо БАП замещался на кинетин в концентрации 1–2 мг/л, что способствовало «вытягиванию» побегов по длине и улучшало качество листовой пластинки (рис. 3).



Рис. 3. Малина сорта «Золотая осень»: слева – экспланты на этапе микроразмножения на среде с БАП 0,5 мг/л; справа – экспланты на этапе доращивания на среде, содержащей кинетин 1,0 мг/л и ГК 0,5 мг/л

Укоренение побегов. В качестве сред для укоренения использовались те же среды, на которых размножались экспланты, только минеральный состав уменьшали вдвое, а цитокинины замещались ауксинами. В качестве индукторов ризогенеза для большинства культур использовались ИУК, ИМК и НУК. Наиболее эффективным оказалось использование ИМК в концентрации 1,0 мг/л (вишня, слива). Совместное действие ИМК и ИУК в концентрации по 0,5 мг/л каждая приводило к увеличению процента укоренившихся побегов. Такое сочетание оказалось наиболее эффективным для укоренения различных сортов клематисов, что подтверждает литературные данные (Коротков, Комарова, 2004). Для некоторых их сортов («Изобилие», «Полярный») оказался эффективным прием выдерживания растений в темноте непродолжительное время (3 суток) с последующим возвратом на обычный световой режим. Ризогенез в данном случае составлял от 75 до 100%, причем качество корней также было лучше.

От использования НУК в качестве индуктора ризогенеза мы были вынуждены отказаться из-за усиленного каллусообразования в базальной

части побега, несмотря на то что процент укорененных побегов был не ниже, а в некоторых случаях и выше, чем на ИМК (рис. 4, 5).

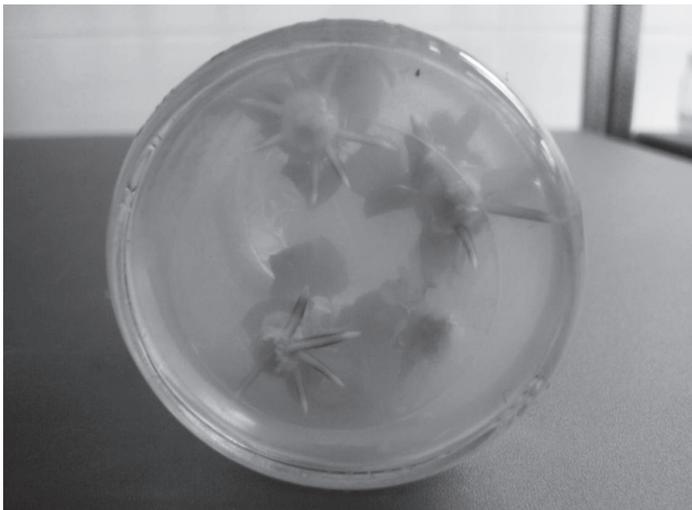


Рис. 4. Ризогенез клематиса «Полярный» на среде $\frac{1}{2}$ MS с НУК 1,0 мг/л



Рис. 5. Ризогенез клематиса «Полярный» на $\frac{1}{2}$ MS с ИМК 0,5 мг/л

Адаптация к нестерильным условиям. Укорененные растения-регенеранты извлекали из питательной среды, отмывали дистиллированной водой и высаживали в смесь земли, песка и торфа в соотношении 3:1:1. Предварительно субстрат проливался раствором «Фитоспорин».

Адаптацию регенерантов к тепличным условиям производили при 23–24°C и 16-часовом фотопериоде. Сосуды с высаженными регенерантами помещали в герметично закрытые полиэтиленовые пакеты.

Со второго дня после высадки регенерантов полиэтиленовые пакеты приоткрывали на несколько часов в день, с каждым днем увеличивая время экспозиции с целью адаптации растений.

Через 2 – 3 недели после высадки регенерантов сосуды с ними полностью освобождали от полиэтиленовых пакетов. К этому времени регенеранты адаптировались к нестерильным условиям и давали прирост. Выживаемость регенерантов составила 75–90%.

Заключение

В культуру *in vitro* введены растения 29 сортов 14 видов 13 родов, принадлежащих к 3 семействам цветковых. Получение посадочного материала этих форм растений на основе клонального микроразмножения доведено до стадии производства малой серии продукции.

Благодарности. Благодарим сотрудников лаборатории биохимии, биотехнологии и вирусологии растений Никитского ботанического сада – Национального научного центра (Украина) и лично проф. И. В. Митрофанову; сотрудников лаборатории биотехнологии растений Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН и лично канд. с.-х. наук О. И. Молканову; сотрудников Волгоградского регионального ботанического сада и лично канд. биол. наук О. И. Короткова за неоценимую помощь, оказанную нам в период становления лаборатории.

Список литературы.

Бутенко Р. Г. Биология культивируемых клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. М. : ФБК-Пресс, 1999. 159 с.

Висоцкий В. А. Биотехнологические приёмы в решении задач современного садоводства // Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира : материалы Всерос. науч.-практ. конф. Волгоград, 24–25 августа 2006 г. Волгоград : Издатель, 2006. С. 6–11.

Катаева Н. В., Бутенко П. Г. Клональное микроразмножение растений. М., 1983. 96 с.

Шпунунова А. А. Клональное микроразмножение сортовой вишни // Вестн. Тюмен. гос. с.-х. академии. 2009. № 3 (10). С. 27–31

Коротков О. И., Комарова И. А. Особенности укоренения сортовых групп клематисов в зависимости от их происхождения : материалы IX Региональной конф. молодых исследователей Волгогр. обл. Волгоград, 9–12 ноября 2004 г. Волгоград, 2004. С. 27–28.

Anderson W. S. Mass propagation by tissue culture : principls and techniques // On nursery production of fruit plants through tissue culture-applications and feasibility : Proc. of confer. Maryland, 1980. P. 1–10.

Gamborg O. L., Evelegh D. E. Culture methods and detection of glucanases in cultures of wheat and barley // Can. J. Biochem. 1968. Vol. 46, № 5. P. 417–421.

Lloud G., McCown B. Commercially-feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot-tip culture // Proc. Intern. Plant Prop. Soc. 1980. Vol. 30. P. 420–427.

Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiol. Plant. 1962. Vol. 15, № 13. P. 473–497.

Nitsch J. P. Experimental androgenesis in *Nicotiana* // Phytomorphology. 1969. Vol. 19, № 3. P. 389–404.

Quoirin M., Lepoivre P. Improved medium for in vitro culture of *Prunus* sp. // Acta Hortic. 1977. Vol. 78. P. 437–442.

White P. R. Potentially unlimited growth of excised tomato root tips in a liquid medium // Plant Physiol. 1934. Vol. 9. P. 585–600.

УДК 581.543.6:581.48:631.531(031)

ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН *SALVIA TESQUICOLA* КЛОК. & РОВЕД В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Т. Ю. Гладиллина, И. В. Шилова

Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
Учебно-научный центр «Ботанический сад»
410010, Саратов, ул. Академика Навашина, 1
E-mail: flor1980@mail.ru

Приводятся результаты лабораторных исследований особенностей прорастания семян шалфея сухостепного, собранных с коллекционных растений. Установлено, что семена шалфея сухостепного всходят не энергично, всхо-

жесть семян невысока и сохраняется на уровне 22–24% в течение 6,5 лет. С увеличением срока хранения семян до 8,5 лет их всхожесть снижается до 1%, а в дальнейшем семена теряют способность к прорастанию. После закладки на всхожесть семена начинают прорастать в среднем через 5 дней. Длительность прорастания в среднем составила 6 дней. Оксигенация семян результатов не дала. Холодная стратификация также не улучшает прорастания.

Ключевые слова: шалфей сухостепной, прорастание семян, всхожесть, стратификация.

FEATURES OF SEED GERMINATION OF *SALVIA TESQUICOLA* KLOK. & POBED IN VITRO

T. J. Gladilina, I. V. Shilova

Results the data of laboratory studies of seed germination characteristics of *Salvia tesquicola*. Seeds was taken from collectional plants. Was found that the seeds germinated very slowly, meaning of germination was low and amounted the 22–24% for seeds from one to 6.5 years storage. With increasing of storage time to 8,5 years the meaning of germination reduced to 1%, and further seeds losed their ability to germinate. Seeds germinated in 5 days. The duration of the germination average was 6 days. Seed treatment by oxygen produced no results. Cold stratification did not improve germination also.

Key words: *Salvia tesquicola*, seed germination, stratification.

Шалфей сухостепной (*Salvia tesquicola* Klok.et Pobed.) – многолетнее травянистое растение из семейства Губоцветные (Lamiaceae). Встречается в европейской части России, на Кавказе, в Западной Сибири, в Средней Азии. Растет на песках, в сухих руслах рек, на каменистых обнажениях, по песчаным берегам рек, в степях, арчевниках, оврагах, дубовых лесах. (Флора СССР, 1954). На территории Саратовской области вид распространен повсеместно (Еленевский и др., 2008). Это лекарственное, декоративное, медоносное растение является кормовым для мелкого рогатого скота (Растительные ресурсы, 1991).

Этот вид выращивается в коллекции лекарственных и пряно-ароматических растений отдела флоры и растительности Учебно-научного центра «Ботанический сад» Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского более 20 лет.

Материал и методика

Объектом исследования послужили семена, собранные с коллекционных растений разных лет урожая. Нами изучались особенности прорастания семян шалфея сухостепного в лабораторных условиях. Семена закладывались в чашки Петри в 2 повторностях по 50 семян в каждой, на увлажненную фильтровальную бумагу в соответствии с общепринятой методикой (Методы, 2007).

Изучались особенности прорастания семян при воздействии следующих факторов: отрицательная ($-18\text{ }^{\circ}\text{C}$) в течение месяца, пониженная ($6\text{ }^{\circ}\text{C}$) в течение 2 месяцев температура; оксигенация при помощи 3%-ного раствора перекиси водорода (H_2O_2) и 0,01%-ного раствора перманганата калия (K_2MnO_4) в течение 3 минут. Контрольная партия семян проращивалась в комнатных условиях на свету при температуре $22\text{--}26\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Исследовали прорастание семян в зависимости от срока хранения. Ставились следующие задачи: определить всхожесть и энергию прорастания семян, период от момента закладки до начала прорастания, период учета энергии прорастания, продолжительность прорастания семян.

Результаты и их обсуждение

Показатели прорастания семян шалфея сухостепного в зависимости от срока хранения представлены в таблице.

Особенности прорастания семян шалфея сухостепного в лабораторных условиях

Срок хранения, лет	Год урожая	Период до начала прорастания, дни	Продолжительность прорастания, дни	Всхожесть, %
0,5	2012	3	1	21
1,5	1996	1	5	5
	2011	2	2	12
2,5	2010	2	7	24
3,5	2007	4	1	12
5,5	2000	4	15	23
6,5	1999	4	11	22
7,5	1998	6	8	9
8,5	2002	15	1	1

Из таблицы видно, что у семян, прораставших в комнатных условиях, период до начала прорастания колебался от 1 до 15 (в среднем 5) дней, более свежие семена прорастали быстрее. Срок учета энергии прорастания определяется средним минимальным количеством дней, в течение которых проросло максимум семян (Фирсова, 1969). В нашем случае период учета энергии и саму энергию, как свежесобранных, так и долго хранившихся семян, прораставших при комнатной температуре, определить нельзя, так как семена прорастали не энергично. Прорастание продолжалось от 1 до 15 (в среднем 6) дней и, как видно из таблицы, не зависело от срока хранения семян.

Показатели всхожести семян при различных сроках хранения варьировали от 1 до 24%, на уровне 22% всхожесть сохранялась до 6,5 лет. Семена со сроком хранения до 7,5 лет сохраняли всхожесть до 9%, а со сроком 8,5 лет – до 1%.

Оксигенация семян шалфея сухостепного результатов не дала.

Холодная стратификация и промораживание не повысили всхожесть, и семена прорастали не энергично.

Выводы

Таким образом, семена шалфея сухостепного способны прорасти как после воздействия отрицательной (-18°C), так и при нормальной ($22\text{--}26^{\circ}\text{C}$) температуре, но всхожесть их невысока. Семена шалфея могут сохранять всхожесть на уровне 22% в течение 6,5 лет, с увеличением срока хранения до 8,5 лет всхожесть падает до 1%. Позже семена теряют способность прорасти. Предварительная стратификация при проращивании практически не повышает всхожесть семян шалфея сухостепного.

Список литературы

Еленевский А. Г., Буланый Ю. И., Радыгина В. И. Конспект флоры Саратовской области. Саратов : Издат. центр «Наука», 2008. 165 с.

Методы интродукционного излучения лекарственных растений: учеб.-метод. пособие для студ. биол. фак. Саратов : Издат. центр «Наука», 2007. 45 с.

Растительные ресурсы СССР : Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Hippuridaceae – Lobeliaceae. СПб. : Мир и семья, 1991. С. 77.

Победимова Е. Г. Род 1285. Шалфей – *Salvia* L. // Флора СССР. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1954. Т. XXI. С. 244–374.

Фирсова М. К. Семенной контроль. М. : Наука, 1969. 295 с.

УДК 582.711.71:581.2

БОЛЕЗНИ *ROSA HYBRIDA* HORT. В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ
И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Е. П. Горланова

*Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского
Учебно-научный центр «Ботанический сад»
410010, Саратов, ул. Академика Навашина, 1*

В статье представлены результаты наблюдений за развитием заболеваний на коллекции розы гибридной в климатических условиях Нижнего Поволжья. Предложены меры борьбы с возбудителями болезней.

Ключевые слова: роза гибридная, болезни, мероприятия по борьбе с болезнями, устойчивость.

ROSA HYBRIDA DISEASES IN LOWER VOLGA THE CONTROL
MEASURES OF THEM

E. P. Gorlanova

The are the results of the disease's development examination for the collection of roses at the climatic conditions development examination for the collections of roses at the climatic conditions of Lower Volga region in the article. The measures of disease's cancellation are offered.

Key words: *rosa hybrida*, diseases, the control measures, Lower Volga region

По своим декоративным признакам розы превосходят почти все остальные цветочные культуры. Однако их внешний вид в значительной мере ухудшается из-за болезней. Не существует садовых роз не подверженных заболеваниям. Исследования этой проблемы в ботанических садах России и СНГ (Миско, 1981; Мандре, 1971; Рузаева, 2000) позволили выявить следующие заболевания: мучнистая роса, черная пятнистость, ржавчина, фузариоз, серая гниль, инфекционный ожог, бактериальный рак. Сорты имеют различную степень устойчивости к болезням (Земкова и др., 1981). Установлено, что устойчивость роз к заболеваниям зависит от их генетических свойств, физиологических особенностей, а также от климатических условий места произрастания.

Материалы и методы

В климатических условиях региона Нижнего Поволжья нами были проведены наблюдения на коллекции роз учебно-научного центра «Ботанический сад» с 2009 по 2012 г. Объектами исследования были 85 сортов различных садовых групп. Сорта роз размещены на участке по садовым группам (чайно-гибридные, флорибунда и т. д.), что значительно облегчило их сравнительную оценку. Наблюдение и оценка проводились по общепринятой методике (Былов, 1968) и определителю болезней (Гутнер и др., 1937).

Результаты и их обсуждение

В результате исследований нами обнаружены следующие заболевания роз: мучнистая роса, черная пятнистость, серая гниль, инфекционный ожог, бактериальный рак. Проявление заболеваний начинается уже после снятия зимнего укрытия и первыми обнаруживаются признаки серой гнили и инфекционного ожога. В середине июня черная пятнистость поражает листовые пластинки. В августе очень заметна мучнистая роса. Бактериальный рак в начале развития – трудно диагностируемое заболевание, которое в дальнейшем легко проявляется в любую фазу развития роз.

Мучнистая роса (возбудитель *Sphaerotheca pannosa* var. *rosea*) развивается на молодых растущих органах, массово появляется на листьях и бутонах. Проявляется как белый налет и приводит к деформации побегов, листьев и усыханию бутонов. Поскольку розы не перестают расти до наступления устойчивых пониженных температур, заболевание сопутствует им до поздней осени. В черте города Саратова заболевание проявляется в основном с середины августа до окончания вегетационного периода (конец октября – начало ноября). Нами определены мероприятия, способствующие защите растений от данного возбудителя: прекращение внесения удобрений, содержащих азот с 10 июля, снижение полива с начала августа до 1 раза в 10–14 дней, профилактическое и лечебное опрыскивание препаратами: медный купорос, топаз, теовит джет.

Черная пятнистость (возбудитель *Marssonina roseae*) поражает листовую пластинку: сверху на листьях появляются черные пятна от 50 до 150 мм в диаметре. Их форма, размеры и расположение зависят от ботанической группы роз и сорта. Листья, на которых появились такие черные пятна, тут же желтеют. Это приводит к преждевременному опаданию листьев, снижению декоративности, замедлению роста, снижению устойчивости расте-

ния к неблагоприятным факторам. После опадения поврежденных листьев начинается развитие из спящих почек листьев новой формации. В коллекции ботанического сада черная пятнистость начинается с конца июня до первых заморозков. Нами рекомендован комплекс мероприятий, предотвращающих или снижающих площадь поражения заболеванием. А именно удаление листьев вокруг куста при подготовке к зиме, полное удаление сильно пораженных листьев в момент начала заболевания, опрыскивание при первых проявлениях заболевания фунгицидами: скор, хом, железный купорос, топаз, обработка почвы бордоской жидкостью.

Серая гниль (возбудитель *Botrytis cinerea*) проявляется на листьях, стеблях, бутонах, цветах в виде серого пушистого налета. Поражает растения, вступившие в генеративную фазу онтогенеза. Развитие заболевания начинается в зимний период под укрытием. Оно приводит к замедленному отращиванию новых побегов. Мы считаем, что для снижения поражения необходимо своевременное снятие укрытия и незамедлительная обработка фунгицидами, такими как фундазол, хом, железный купорос, а также своевременное удаление пораженных частей растения.

Инфекционный ожог (возбудитель *Coniothyrium wernsdorffiae f. fuckelii*) поражает полуодревесневшие стебли и молодые побеги. На побегах образуются небольшие красноватые пятна, опоясывающие их. Ткань стебля засыхает, кора трескается, обнажая древесину, образуются ранки-язвы. Очень сильно страдают растения в начале или середине апреля, сразу после снятия укрытия. Поражению тканей способствует раннее укрытие на зимний период и запаздывание с весенними работами. Рекомендуем удалить пораженный участок побега или весь побег, а также обработать только что открытые кусты медным купоросом, пролить фундазолом, железным купоросом.

Бактериальный рак (возбудитель *Agrobacterium tumefaciens*) вызывает появление на корнях, корневой шейке, ветвях наростов, растения отстают в росте, а со временем погибают. Сильнее всего в коллекции пострадали средневозрастные посадки. Для защиты растений необходимо быстро диагностировать и удалять заболевшее растение.

Выводы

Таким образом, выявленные нами заболевания в различной степени поражают растения и наносят урон коллекции. Черная пятнистость,

мучнистая роса, серая гниль, инфекционный ожог при своевременном диагностировании и лечении не вызывают гибель растений, а лишь замедляют рост и развитие, происходит снижение декоративности. Бактериальный рак приводит к гибели растений, поэтому при диагностировании необходимо немедленно удалить растение с участка.

Из препаратов, используемых в настоящее время, лучшими являются: для борьбы с черной пятнистостью – скор; с мучнистой росой – топаз, инфекционным ожогом и серой пятнистостью – хом, фундазол.

Обработка посадок ядохимикатами в городских условиях сопряжена со многими трудностями и чревата уничтожением полезных насекомых, гибелью птиц. Поэтому надо обрабатывать только зараженные растения, профилактические меры борьбы проводить выборочно и регулярно.

Список литературы

Былов В. Н. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М. : Колос, 1968. Вып. 6. 224 с.

Гутнер Л. С., Доброзракова Т. Л., Летов А. С., Степанов К. М. Определитель болезней растений по внешним признакам. Л. : Сельхозгиз, 1937. 348 с.

Земкова Р. И., Анпилогова В. А., Горденко А. З., Прутенская М. Д., Тимченко Л. С. Эффективность защиты интродуцированных растений от вредных организмов // Эффективность защиты интродуцированных растений от вредных организмов : материалы 4-го координац. совещания. Киев : Наук. думка, 1981. 152 с.

Миско Л. А. Болезни розы система мероприятий по борьбе с ними // Эффективность защиты интродуцированных растений от вредных организмов : материалы 4-го координац. совещания. Киев : Наук. думка, 1981. С. 60–63.

Мандре М. Биомеханическая характеристика роз, пораженных мучнистой росой // Ботанические сады Прибалтики. Рига : Зинатне, 1971. С. 209–219.

Рузаева И. В. Влияние биотических факторов на развитие роз в условиях лесостепного и степного Поволжья // Эколого-популяционный анализ полезных растений : интродукция, воспроизводство, использование : материалы X Междунар. симп. Сыктывкар, 2008. С. 173.

УДК 581. 582. 572. 8

ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛУКОВИЦ И РИТМА РАЗВИТИЯ
ЛИЛИЙ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

О. А. Егорова, В. Г. Тиндова, М. А. Кузьмина

*Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского
Учебно-научный центр «Ботанический сад»
410010, Саратов, ул. Академика Навашина, 1
E-mail: dearolgae@mail.ru*

В статье представлены результаты изучения биологического коэффициента размножения, энергии размножения, ритма развития и устойчивости к заболеваниям некоторых сортов лилий раздела Гибриды Азиатские. Выделены перспективные сорта.

Ключевые слова: лилии, луковицы, коэффициент размножения, фазы развития, устойчивость к болезням.

THE EXAMINATION OF LILIES BULBS PRODUCTIVITY
AND RHYTHM OF DEVELOPMENT AT THE LOWER VOLGA REGION

O. A. Egorova, V. G. Tindova, M. A. Kuzmina

The results of studying of biological net reproduction, reproductive energy, development rhythm, resistance to diseases for some cultivars of lilies from the division of Asian cross-breeds are presented in this article. Appreciable varieties are distinguished.

Key words: lilies, bulbs, net reproduction, phase of development, resistance to diseases.

Наиболее крупным среди лилий является раздел Гибриды Азиатские (*Asiatic Hybrids*), объединяющий свыше 4000 сортов. Эти сорта исключительно разнообразны по форме и окраске цветков, габитусу куста и срокам цветения. Они достаточно неприхотливы при выращивании в климатических условиях Нижнего Поволжья. Коллекция лилий Гибриды Азиатские ежегодно пополняется благодаря интродукции новых сортов. В настоящее время коллекция насчитывает 86 культиваров.

Из большого набора сортов необходимо отобрать те, которые отвечают современным требованиям: устойчивость в климатической зоне Нижнего Поволжья, универсальное применение в озеленении; а также таким хозяйственно-ценным признакам, как декоративность, сроки зацветания, устойчивость к болезням, способность к размножению.

Материалы и методика

В настоящей работе приведены четырехлетние результаты анализа продуктивности луковиц, ритма развития, устойчивости к заболеваниям 18 сортов лилий раздела Гибриды Азиатские.

Коллекция размещена на открытом солнечном участке, почва – обыкновенный чернозем, соблюдены необходимые агротехнические условия выращивания. Посадка осуществлялась в августе 2007 г. по схеме 30 x 40 см. Высаживали луковицы диаметром 4,0–5,5 см в количестве 6 штук на площадке. Выкопка гнезд проводилась в августе-сентябре 2011 г.

Учитывали биологический коэффициент размножения (Тамберг и др., 1978) и распределение в урожае луковиц по разборам. Для оценки коэффициента брали луковицы диаметром 2,0–7,5 см. Сроки наступления фенофаз фиксировались по общепринятой методике (Методика изучения, 1974). Оценку устойчивости к болезням осуществляли методом прямого учета числа пораженных растений в открытом грунте (в процентах от общего количества растений образца).

Результаты и их обсуждение

В результате анализа установлено, что биологический коэффициент размножения исследуемых сортов лилий – величина непостоянная и варьирует от 0,3 до 10,3 (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что коэффициент размножения – это один из сортовых признаков, в определенной степени позволяющий судить о способности к размножению изученных сортов. По коэффициенту размножения сорта Азиатских Гибридов можно условно позиционировать в три группы. К группе сортов с хорошим размножением (коэффициент выше 4) относятся четыре сорта: ‘Аврора’, ‘Полина’, ‘Диана’, ‘Рондо’; к группе сортов со средним размножением (коэффициент 4,0–2) семь сортов: ‘*Andrea*’, ‘*Fiesta Hidir*’, ‘*Gold Lode*’, ‘*Vanguard*’, ‘Вишенка’, ‘Восточные

сказки’, ‘Люстра’ и семь сортов наименее продуктивные (коэффициент ниже 2): ‘Prato’, ‘Золотое лето’, ‘Золотое дно’, ‘Лионелла’, ‘Морская пена’, ‘Нелли’, ‘Розовая птица’.

Таблица 1

Характеристика сортов лилий по коэффициенту размножения (2011 г.)

Сорт	Группа	Коэффициент размножения
<i>Fiesta Hidr</i>	Раноцветущие	3,1
Аврора	- « -	6,1
Золотое лето	- « -	0,3
Полина	- « -	10,3
Andrea	Среднецветущие	3,7
Gold Lode	- « -	2,7
Prato	- « -	1,6
Vanguard	- « -	2,4
Вишенка	- « -	3,2
Восточные сказки	- « -	2,7
Диана	- « -	4,7
Золотое дно	- « -	1,3
Лионелла	- « -	1,0
Люстра	- « -	3,8
Морская пена	- « -	1,4
Нелли	- « -	0,6
Розовая птица	- « -	1,3
Рондо	- « -	5,0

Посадочный материал (гнездо) состоит из луковиц всех разборов, а также счетной детки. Поэтому наряду с биологическим коэффициентом размножения изучали энергию размножения сортов в зависимости от разбора посадочного материала (табл. 2).

Большинство сортов дают хорошие результаты при размножении луковицами. Такие сорта, как: ‘Andrea’, ‘Gold Lode’, ‘Vanguard’, ‘Аврора’, ‘Восточные сказки’, ‘Диана’, ‘Золотое дно’, ‘Люстра’, ‘Морская пена’, ‘Полина’, ‘Рондо’, отличаются хорошей репродуктивной способностью.

В гнезде присутствуют луковицы разного размера, от крупных (диаметр 7,5 см) до счетной детки (<1,5 см). Средние результаты выявлены у сортов: 'Fiesta Hidr', 'Prato', 'Вишенка', 'Золотое лето', гнездо которых состоит из луковиц диаметром до 4,5 см и счетной детки. Слабая энергия размножения отмечена у сортов 'Лионелла', 'Нелли', которые имели посадочный материал, состоящий из луковиц диаметром до 4,0 см, единично – диаметром 6,0 см и луковиц детки.

Таблица 2

Урожай луковиц лилий по размерам, %

Сорт	Диаметр луковиц, см			
	Менее 1,5	2,0–3,5	3,6–5,5	5,6–7,5
Раноцветущие				
Fiesta Hidr	54	-	-	46
Аврора	5	21	66	8
Золотое лето	-	66	33	-
Полина	39	38	21	3
Среднецветущие				
Andrea	48	41	-	12
Gold Lode	47	44	6	3
Prato	62	15	15	8
Vanguard	17	11	33	39
Вишенка	-	75	25	-
Восточные сказки	61	29	2	7
Диана	-	32	36	32
Золотое дно	12	-	38	50
Лионелла	40	40	20	-
Люстра	21	59	17	3
Морская пена	34	-	33	33
Нелли	91	-	2	7
Розовая птица	30	40	30	-
Рондо	41	27	20	12

Ежегодно луковица пополняется новыми чешуями, у молодых особей размер луковиц увеличивается. С наступлением полной зрелости растения количество чешуй, образованных за год, и количество отмерших чешуй становится более или менее постоянным. С этого времени размер луковиц и количество чешуй в ней сохраняется постоянным (Баранова, 1990). В репродуктивный период лишь такие сорта, как '*Fiesta Hidr*', '*Vanguard*', 'Диана', 'Золотое дно', 'Морская пена' имеют в гнезде зрелые луковицы (46, 39, 32, 50, 33%, соответственно).

Высаживаемые в коллекцию луковицы находятся в генеративной стадии. У них уже прекращено формирование зачатков зеленых листьев, и в основном все высаженные луковицы на следующий год после посадки переходят к цветению. Луковицы-детки, высаживаемые на доращивание, продолжают находиться в виргинильной стадии и к цветению переходят спустя 2 – 3 года.

Все лилии по срокам цветения можно разделить на три основные группы: раноцветущие (июнь), среднецветущие (июль) и поздноцветущие (август – сентябрь) (Завадская, 2008). На основании фенологических наблюдений в годы с разными метеорологическими условиями мы сделали оценку сортов по срокам зацветания. В табл. 3 приведены сорта двух групп.

Период вегетации длится около 6 месяцев. Отрастание начинается в конце апреля – начале мая. Вегетативный период завершается до наступления морозов.

Сорта лилий, интродуцированные в новые условия Юго-Востока России, начинают зацветать в июне. Колебания в сроках начала их цветения в разные годы составляют от 2 до 7 дней (см. табл.3).

Раноцветущие – 4 сорта с началом зацветания в первую половину июня 05.06. – 15.06., спустя 35–46 дней после отрастания. Продолжительность цветения в этой группе варьирует от 8 до 21 дня. Среднецветущие – 4 сорта, начало цветения которых приходится в основном на третью декаду июня 20.06. – 26.06., спустя 47–59 дней после отрастания. Продолжительность цветения 15–31 день. Общая продолжительность цветения изученных гибридов достигает 1,5 месяца.

Ритм развития изученных нами сортов совпадает с фазами развития сортов лилий, изученных в 1986–1990 гг. (Кадыкова, Карпунь, 1990). Условное разделение по группам цветения спустя 20 лет подтверждается.

Таблица 3

Особенности развития лилий Гибриды Азиатские (2007–2011 гг.)

Сорт	Дата от- растания	Дата начала цветения	Дата оконча- ния цветения	Продолжитель- ность цветения, дни
Раноцветущие				
Fiesta Hidr	02.05. ± 8	15.06. ± 2	01.07. ± 3	17
Аврора	30.04. ± 5	05.06. ± 4	25.06. ± 6	21
Золотое лето	03.05. ± 13	12.06. ± 5	19.06. ± 4	8
Полина	30.04. ± 6	14.06. ± 2	04.07. ± 6	21
Среднецветущие				
Andrea	07.05. ± 9	25.06. ± 3	09.07. ± 3	15
Gold Lode	05.05. ± 7	24.06. ± 3	08.07. ± 1	15
Prato	30.04. ± 6	19.06. ± 3	08.07. ± 2	20
Vanguard	30.04. ± 6	22.06. ± 4	22.07. ± 6	31
Вишенка	29.04. ± 6	21.06. ± 3	11.07. ± 4	21
Восточные сказки	02.05. ± 8	26.06. ± 4	15.07. ± 5	20
Диана	04.05. ± 6	24.06. ± 3	11.07. ± 3	18
Золотое дно	02.05. ± 4	22.06. ± 4	10.07. ± 4	19
Лионелла	29.04. ± 7	26.06. ± 4	13.07. ± 4	18
Люстра	30.04. ± 6	23.06. ± 3	14.07. ± 5	22
Морская пена	04.05. ± 6	25.06. ± 4	12.07. ± 4	18
Нелли	01.05. ± 7	20.06. ± 4	07.07. ± 3	18
Розовая птица	02.05. ± 7	26.06. ± 4	12.07. ± 4	17
Рондо	01.05. ± 13	18.06. ± 7	10.07. ± 7	23

Исследуемый нами параметр «сроки зацветания» лилий зависит от погодных условий сезона и может изменяться по годам.

Оценка устойчивости к болезням позволила условно выделить группы:

– хорошая устойчивость (количество больных растений не выше 5 %): *'Fiesta Hidr'*, *'Аврора'*, *'Полина'*, *'Andrea'*, *'Gold Lode'*, *'Восточные сказки'*, *'Рондо'*;

– средняя (больных растений не выше 10 %): *'Prato'*, *'Vanguard'*, *'Вишенка'*, *'Диана'*, *'Люстра'*, *'Морская пена'*, *'Розовая птица'*;

– низкая (больных растений ниже 15 %): ‘Золотое лето’, ‘Золотое дно’, ‘Лионелла’, ‘Нелли’. Большинство изученных сортов устойчивы к болезням и вредителям, исключение составляют 4 сорта.

Выводы

Таким образом, результаты интродукционного изучения 18 сортов лилий раздела Гибриды Азиатские показали, что коэффициент размножения 11 сортов лилий достаточно высок, хорошей репродукционной способностью обладают 16 сортов лилий, слабой – 2 сорта. Вегетативное размножение лилий широко применяется в практике цветоводства, поэтому приведенные данные, помогут в планировании урожая лукович для климатической зоны Нижнего Поволжья.

Установлено, что в Нижнем Поволжье могут успешно произрастать и давать декоративный эффект все изученные сорта. Декоративный эффект гибридов составляет 5–6 месяцев. Сорта лилии гибридной раздела Гибриды Азиатские проявили себя как высокоустойчивые и могут представлять практический интерес для городского озеленения.

Сорта ‘Лионелла’ и ‘Нелли’ с низким коэффициентом размножения и низкой устойчивостью к заболеваниям позволят сохранить морфологическое разнообразие в коллекции.

Список литературы

- Баранова М. В.* Лилии. Л. : Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. 384 с.
- Завадская Л. В.* Азиатские гибриды подразделов «В» и «С» в коллекции ЦБС НАН Беларуси // Эколого-популяционный анализ полезных растений : интродукция, воспроизводство, использование : материалы X Междунар. симп. Сыктывкар, 2008. С. 65–66.
- Кадыкова И. М., Карпунь О. Ф.* Итоги интродукции лилий в степной зоне Нижнего Поволжья // Интродукция, акклиматизация, охрана и использование растений : межвуз. сб. Куйбышев, 1990. С. 93–98.
- Методика фенологических наблюдений / ГБС АН СССР. М., 1975. С. 27.
- Тамберг Т. Г., Максимов В. А., Чесноков К. А.* Гладиолус. Л. : Колос, 1978. С. 109–116.

УДК 581.543.6:581.48:631.531(031)

ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН *PRUNELLA GRANDIFLORA* (L.) SCHOLL. В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Е. В. Иванова, Н. А. Петрова, Ю. А. Демочко, И. В. Шилова

*Саратовский государственный университет им.Н. Г. Чернышевского
Учебно-научный центр «Ботанический сад»
410010, Саратов, ул. Навашина 1
E-mail: flora.unc@yandex.ru*

Приводятся результаты лабораторных исследований особенностей прорастания семян черноголовки крупноцветковой (*Prunella grandiflora* (L.) Scholl.). Семена собирались на протяжении 12 лет с коллекционных растений. Установлено, что максимальный показатель всхожести семян присущ свежесобраным семенам при комнатной температуре. Холодная стратификация и обработка гормоном роста не вызывают увеличения всхожести таких семян.

С увеличением срока хранения до 4,5–9 лет всхожесть семян при комнатной температуре заметно снижается. Выдержка этих семян при низких температурах и гормональная стимуляция могут как положительно, так и отрицательно воздействовать на значение параметров всхожести семян. Семена со сроком хранения более 12 лет теряют всхожесть при любых условиях.

Ключевые слова: черноголовка крупноцветковая, всхожесть семян, холодная стратификация, гормональная стимуляция.

FEATURES OF SEED GERMINATION OF *PRUNELLA GRANDIFLORA* (L.) SCHOLL. IN VITRO

E. V. Ivanova, N. A. Petrova, Y. A. Demochko, I. V. Shilova

Results the data of laboratory studies of seed germination characteristics of *Prunella grandiflora*. Seeds was collected on extending 12 years. Highest index of seed germination was fixed for fresh seeds at indoor temperature. Stratification at low temperature and hormonal stimulation of fresh seeds produced no positive results.

The meaning of seed germination reduced with increasing of storage time to 4,5–9 years at indoor temperature. Hormonal stimulation and cold stratification caused as rising as falling of seed germinating at different cases. After 12 years of storage time seeds losted their ability to germinate at any conditions.

Key words: *Prunella grandiflora* (L.) Scholl., seed germination, cold stratification, hormonal stimulation.

Prunella grandiflora (L.) Scholl. – многолетнее корневищное растение семейства Губоцветные (Lamiaceae). Вид произрастает в черноземной полосе в луговых степях, светлых лесах, по опушкам, полянам, на каменистых склонах, остепненных борах, севернее – изредка по обнажениям известняка, на песках, в горах до 2400 м высотой (Маевский, 2006). Распространен в Средней Европе, Средиземноморье, Малой Азии, на Кавказе и Балканах (Флора СССР, 1954). В России находится на северной границе своего ареала. В Саратовской области встречается довольно редко, что стало основанием для включения вида в Красную книгу Саратовской области со статусом 3(R) – редкий вид (Красная книга, 2006). Отмечается в Аткарском, Петровском и Новобурасском районах.

В учебно-научном центре «Ботанический сад» (УНЦ БС) Саратовского государственного университета *P. grandiflora* выращивается более 20 лет. В интродукционных условиях она проходит полный цикл развития и даёт жизнеспособные семена, интенсивно размножаясь самосевом.

Материал и методика

В лаборатории отдела флоры и растительности УНЦ БС на протяжении нескольких лет проводились исследования всхожести семян *P. grandiflora*. Для исследований были взяты семена со сроком хранения от полугода до 13 лет, собиравшиеся с 1998 по 2010 г. Согласно литературным данным, для прорастания семенам черноголовки рекомендована стратификация при 4°C в течение 3 месяцев (Николаева, 1985).

Для проращивания семена закладывались в чашки Петри в двух повторностях по 50 семян на увлажненную, обработанную в автоклаве фильтровальную бумагу, в соответствии с общепринятой методикой (Методы, 2007). Проращивание семян в контрольном опыте проводилось при комнатной температуре 22–25°C на свету. Стратификация семян проводилась двумя способами: 1) чашки Петри с замоченными в дистиллированной воде семенами помещались в темноту при температуре +4–6°C; доращивание тронувшихся в рост семян проводилось при комнатной температуре; 2) сухие семена в бумажных пакетах в течение календарного месяца выдерживались в морозильной камере при температуре –18°C, а затем закладывались на прорастание в чашки Петри так же, как в контрольном опыте.

В качестве ростового стимулятора использовался ЭПИН (эпибрасинолид, концентрация активного вещества составляет 0,25 мг/мл). Для исследования семена замачивались в 0,01% растворе ЭПИНа на 17 часов, после чего тщательно промывались и дорацивались, согласно классической методике.

При этом решались следующие задачи: определить всхожесть и энергию прорастания, вычислить период до начала прорастания семян и период учета энергии прорастания, определить длительность прорастания и сохранения жизнеспособности семян, а также изучить влияние промораживания и обработки семян ростовым стимулятором на все вышеперечисленные показатели.

Результаты и их обсуждение

Погодные условия вегетационных сезонов с 1998 по 2010 гг. (с апреля по август – от начала отрастания до созревания семян) описаны в табл. 1.

Таблица 1

Погодные условия вегетационного сезона в годы сбора семян *P. grandiflora*

Год	Температура		Количество осадков		Влажность воздуха	
	Средняя температура за апрель-август, °С	Отклонение от среднего значения, °С	Сумма осадков за апрель-август, мм	Отклонение от среднего значения, мм	Среднесут. влажность воздуха за апрель-август, %	Отклонение от среднего значения, %
1997	17,0	0,8	249,5	+72,9	60,6	+4,3
1998	17,9	+0,1	101,6	-75,0	51,1	-5,2
1999	17,6	-0,2	113,9	-62,7	56,2	-0,1
2001	18,0	+0,2	201,1	+24,5	56,6	+0,3
2003	16,1	-1,7	257,5	+80,9	63,2	+6,9
2004	16,6	-1,2	203,3	+26,7	58,5	+2,2
2005	17,6	-0,2	184,5	+7,9	61,1	+4,8
2007	18,7	+0,9	194,9	+18,3	53,5	-2,8
2010	20,8	+3	84,3	-92,3	45,8	-10,5
Ср.знач.	17,8	–	176,6	–	56,3	–

Согласно представленным метеорологическим данным, самыми теплыми были 2001, 2007 и 2010 гг., для которых зафиксированы самые высокие средние температуры за сезон. Сумма осадков в 2001 и 2007 гг. была приблизительно одинаковой и составляла 194–201 мм. 2003 г., как видно из табл. 1, характеризовался наиболее низкими средними температурами, но количество осадков и средняя влажность воздуха были максимальными в указанный период. Наиболее засушливыми были 2010, 1998 и 1999 гг.: сумма осадков за сезон в эти годы была наименьшей и составила 84–114 мм.

Данные по результатам исследований особенностей прорастания семян *P. grandiflora* представлены в табл. 2 и 3.

Таблица 2

Показатели всхожести семян *P. grandiflora* с разным сроком хранения при комнатной температуре

Год сбора урожая	Срок хранения, лет	Период до начала прорастания, дней	Период учета энергии прорастания, дней	Продолжительность прорастания, дней	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
2010	0,5	6	3	13	86.0	94.0
2004	2,5	4	–	10	–	27.0
2003	3,5	5	3	3	34.0	34.0
2003	3,5	4	6	11	20.0	21.0
Среднее				7	27.0	27,5
2005	5,5	7	–	15	–	9.0
2001	5,5	5	19	27	41.0	42.0
Среднее				21		25,5
1999	7,5	7	–	7	–	17.0
1999	7,5	5	12	28	19.0	20.0
2003	7,5	7	3	10	10.0	15.0
Среднее				15	6,3	17,3
1998	8,5	6	–	17	–	5.0
1998	9	1	–	8	–	9.0
Среднее			7,7	12,5		7.0

Как видно из табл. 2, показатели всхожести семян при различных сроках хранения значительно варьировали – от 5% до 94%. При проращивании в комнатных условиях семена со сроком хранения полгода проявляли максимальные показатели всхожести (94%) и энергии прорастания (86%). Несмотря на то что 2010 г. был засушливым, и средняя температура вегетационного периода превышала таковую за все годы исследования на 3°C, семена отличались очень хорошей всхожестью. От закладки до начала прорастания прошло 6 дней. Почти все семена массово проросли в течение 3, а оставшиеся семена – за 13 дней.

У семян со сроком хранения от 2,5 до 5,5 лет были очень близкие значения всхожести, в среднем 27,5–25,5%.

По сравнению со свежесобранными, семена всходили небольшими партиями, без всплесков, продолжительность периода до начала прорастания составляла 4–7 дней. Период прорастания семян по мере увеличения срока хранения растягивался в среднем до 21 суток.

Нужно отметить, что семена урожая 2001 года имели очень значительные преимущества перед семенами такого же (5,5 лет) и даже меньшего срока хранения. Всхожесть у них составила 42%. Семена начинали прорастать на 5-е сутки, и 41% семян взошел в течение 19 суток. Вероятно, такие высокие показатели можно объяснить тем, что 2001 г. был очень благоприятным для созревания семян – одновременно теплым и влажным (см. табл.1).

Увеличение срока хранения семян до 7,5 лет привело к снижению значений некоторых параметров всхожести семян черноголовки крупноцветковой. Период до начала прорастания остался на уровне 5–7 суток, а массовость прорастания семян ухудшилась, показатели всхожести и энергии прорастания семян снизились до 17,3 и 6,3% соответственно. Всхожесть у семян со сроком хранения 8,5–9 лет понизилась еще больше, в среднем – до 7%, а семена с еще более длительным сроком хранения (более 10 лет) оказались невсхожими при комнатной температуре.

В табл. 3 приведены результаты по проращиванию семян *P. grandiflora* после воздействия низких температур и стимулятора роста.

Всхожесть замороженных при –18°C свежесобранных семян снизилась по сравнению с аналогичным показателем при комнатной температуре на 20%. Незначительно уменьшилась и энергия прорастания.

Период до начала прорастания составил четыре дня. Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что свежесобранными семенам для успешного прорастания не требуется воздействия отрицательных температур.

Значения параметров всхожести семян *P. grandiflora* после стратификации и обработки стимулятором роста

Год сбора урожая	Срок хранения, лет	Условия прорастания	Период до начала прорастания, дней	Период учета энергии прорастания, дней	Продолжительность прорастания, дней	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
2010	0,5	22–25°C	6	3	13	86.0	94.0
2010	0,5	–18°C.	4	6	12	71.0	74.0
2010	0,5	Эпин	4	1	7	10.0	15.0
2007	4	22–25°C					0.0
2007	4	–18°C	6	–	15	–	8.0
2007	4	Эпин	12	–	4	–	3.0
2005	5,5	22–25°C	7		15		9.0
2005	5,5	–18°C	8	–	1	–	2.0
2004	7	22–25°C					0.0
2004	7	–18°C	6	–	2	–	6.0
2003	7,5	22–25°C	7	3	10	10.0	15.0
2003	7,5	–18°C	6	–	11	–	9.0
1997	9,5	22–25°C	–	–	–	–	0.0
1997	9,5	4–6°C	12		80		6.0

С увеличением срока хранения семян показатели всхожести нестабильны. Промораживание при -18°C вызывало прорастание семян, которые не всходили при комнатной температуре. Это касается семян, хранившихся 4 и 7 лет. Их всхожесть после выдержки при низких температурах увеличивалась до 6–8%. То же можно сказать и про семена со сроком хранения 9,5 лет. Невсхожие при комнатной температуре, эти семена, стратифицированные при +4–6°C в темноте, все-таки всходили, хотя продолжительность их прорастания затянулась до 80 суток. Семена же со сроком хранения 5,5 и 7,5 лет, у которых при комнатной температуре всхожесть составляла 9 и 17%, всходили после проморозки при –18°C гораздо хуже. Показатель всхожести семян опустился до значений 2% и

9% соответственно. При хранении семян в течение 12 и более лет семена полностью потеряли всхожесть (см. табл. 2).

Влияние ростового стимулятора наблюдалось нами в опытах со свежесобранными семенами и семенами с 4-летним сроком хранения. Как видно из табл. 3, обработка семян 0,01% раствором ЭПИНа оказала ингибирующее и даже угнетающее воздействие на прорастающие семена, снижая всхожесть и энергию прорастания свежесобранных семян. По сравнению с экспериментом в комнатных условиях, эти показатели снизились в 6–8 раз. Семена с 4-летним сроком хранения, не дающие проростков при комнатной температуре, при гормональном воздействии начинали очень вяло прорастать только на 12-е сутки. При этом их всхожесть не превысила 3%.

Выводы

Максимальной всхожестью (94%) и энергией прорастания (86%) обладают свежесобранные семена *P. grandiflora*. Промораживание, холодная стратификация и обработка ростовыми стимуляторами всхожих при комнатных условиях семян снижают показатели их всхожести, а невсхожие семена побуждают к прорастанию. Семена после 12 лет хранения теряют способность к прорастанию.

Период от закладки до начала прорастания семян составляет 6 дней, продолжительность прорастания колеблется от 3 до 28 дней, период учета энергии прорастания длится в среднем 8 дней.

Список литературы:

Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части России. М. : Тов. науч. изд. КМК, 2006. С 435.

Николаева М. Г. и др. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л. : Наука, 1985. С. 244.

Флора СССР. Т. XX / под ред. В. Л. Комарова. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1954. С. 496»497.

Методы интродукционного изучения лекарственных растений : учеб.-метод. пособие для студ. биол. фак. Саратов : Издат. центр «Наука», 2007. 44 с.

Красная книга Саратовской области : Грибы. Лишайники. Растения. Животные / Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратовской обл. Саратов : Изд-во Торг.-пром. палаты Сарат. обл., 2006. С. 197.

УДК 57.082.26

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ
ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ КОРМОВЫХ ЦЕЛЕЙ

**В. В. Маевский¹, В. С. Горбунов¹, Е. В. Гудкова¹, Д. Б. Бердиев²,
Д. Д. Ёров², Д. А. Баяков²**

¹*НИИСК «Россорго»*

410050, Саратов, пос. Зональный;

E-mail:rossorgo@mail.ru

²*Университет имени Носира Хусрава*

Республика Таджикистан, Курган-Тюбе

Статья содержит данные по результатам выращивания и интродукции дикорастущих растений, собранных в разных частях бывшего СССР. Эти растения испытывались для улучшения сенокосов и пастбищ, а также сбитых сельскохозяйственных угодий. Дано предварительное заключение по их хозяйственной ценности.

Ключевые слова: интродукция, дикорастущие виды, урожайность, фенофазы.

PRELIMINARY RESULTS OF INTRODUCTION OF WILD PLANTS
FOR THE AIM OF FEED

**V. V. Maevsky¹, V. S. Gorbunov¹, E. V. Gudkova¹, D. B. Derbiev²,
D. D. Ierov², D. A. Bayakov²**

The article contains the results on the growing and introduction of wild plants, harvested in different areas of the former Soviet Union. These plants were examined for the improvement of hayfields, pastures and battered agricultural lands. The preliminary conclusion is that plants tested have the economical significance.

Key words: introduction, wild plant species, crop yield, phenophase.

Интродукция новых видов, обеспечивающих получение высоких урожаев растительного сырья, является важной задачей современного сельского хозяйства. Для получения высоких урожаев кормовых культур на сбитых землях региона Нижнего Поволжья необходим поиск новых

высокоурожайных видов дикорастущих растений в различных районах, экологически сопоставимых с указанным регионом.

Материал и методика

В течение ряда лет нами собирались семена высокоурожайных, хорошо поедаемых животными дикорастущих видов из флор России и Таджикистана, а также успешно интродуцированных в других регионах России.

Испытания перспективных видов проводились на полях Саратовского научно-исследовательского института «Россорго».

В 2012 г. в полевых условиях проведены фенологические наблюдения за видами, посеянными осенью 2011 г. и весной в 2012 г., и оценка их урожайности. При этом для прутняка веничного, горца сахалинского и солодок проведено по три укуса, для прочих видов – по одному. В лаборатории института проанализирован химический состав выбранных дикорастущих, перспективных для интродукции, видов. Исследовалось содержание веществ, являющихся определяющими при выборе наиболее ценных кормовых растений: белка, жира, золы, клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ), каротина, сухого вещества. Все наблюдения и анализы проводились по общеизвестным методикам Б. А. Доспехова (1979).

Результаты и их обсуждение

Результаты фенологических наблюдений представлены в табл. 1. Из табл. 1 видно, что посеянные осенью 2011 г. виды отрастали в апреле, а посеянные весной 2012 – в самом конце апреля – начале мая.

Ранней весной (в начале мая) начали бутонизировать и вскоре зацвели вайда красильная, в. ребристая и гулявник Лезеля. В конце мая и в июне бутонизировали и зацвели свербига восточная и сильфия пронзеннолистная. Только во второй половине июля в эти фазы вступили прутняк веничный и чина широколистная.

Уже во второй декаде июня у обоих видов вайды полностью созрели плоды. В июле и августе плоды созрели у гулявника и свербиги. У сильфии и чины созревание пришлось примерно на середину сентября. У прутняка созревание плодов наступило лишь в середине октября.

Самый короткий вегетационный период – у вайды красильной и ребристой и гулявника Лезеля (от 69 до 74 дней соответственно). Самым длительным периодом вегетации отличается прутняк веничный (167 дней).

Таблица 1

Фенологическая характеристика некоторых интродуцентов в 2012 г.

Видовое название	Посев	Начало фенофазы				Продолжительность вегетации, дней
		Появление всходов, отрастание	Бутонизация	Цветение	Полное созревание плодов	
Вайда красильная (<i>Isatis tinctoria</i> L.)	2011	12.04.12	2.05.12	9.05.12	21.06.12	70
Вайда ребристая (<i>I. costata</i> С. А. Мей.)	2011	12.04.12	2.05.12	9.05.12	20.06.12	69
Гулявник Лезеля (<i>Sisybrium loeselii</i> L.)	23.04.12	29.04.12	5.05.12	10.05.12	12.07.12	74
Прутьяк веничный (<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.)	23.04.12	3.05.12	23.07.12	30.07.12	16.10.12	167
Свербига восточная (<i>Bunias orientalis</i> L.)	23.04.12	7.05.12	23.05.12	29.05.12	12.08.12	97
Сильфия пронзеннолистная (<i>Silphium perfoliatum</i> L.)	23.04.12	7.05.12	19.06.12	26.06.12	13.09.12	129
Чина широколистная (<i>Lathyrus latifolius</i> L.)	2011 г.	22.04.12	15.07.12	23.07	18.09.12	118

Своего максимального развития испытываемые виды достигают в разные периоды летне-осеннего сезона, что ценно с точки зрения их использования в качестве кормовых культур. Все приведенные виды могут успешно использоваться для культивирования в регионе Нижнего Поволжья, кроме сильфии пронзеннолистной, которая требует орошения, и страдает от засилья сорняков.

Данные биохимического состава некоторых интродуцированных видов представлены в табл. 2.

Определяющим показателем при выборе ценных кормовых культур является белок. Наиболее богаты белком катран Кочи (более 31%) и яруг-

ка полевая (около 25%). Меньше белка содержат: горичник эльзасский, козлобородник большой, козлятник восточный, ослинник двулетний, полынь горькая, репешок обыкновенный, синеголовник плосколистный, цикорий обыкновенный.

Таблица 2

Биохимический состав интродуцированных видов в 2012 г.

Название растений и фаза развития	Биохимический состав						
	Белок, %	Жир, %	Зола, %	Клетчатка, %	БЭВ, %	Каротин, мг/кг	Сухое в-во, %
Астрагал солодколистный (<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.) (вегетация)	17,42	3,11	6,88	25,73	46,86	44,97	27,17
Вайда красильная (<i>Isatis tinctoria</i> L.) (цветение)	15,92	3,65	7,67	25,97	46,79	31,97	25,58
Вика тонколистная (<i>Vicia tenuifolia</i> Roth) (плодоношение)	20,97	1,48	6,86	31,19	39,50	51,83	26,79
Горец Вейриха (<i>Polygonum weyrichii</i> Fr. Schmidt) (вегетация)	20,82	3,50	6,82	17,20	51,66	69,40	26,95
Горичник эльзасский (<i>Xanthoselinum alsaticum</i> (L.) Schur) (цветение)	7,80	3,40	10,87	23,40	41,50	4,91	51,47
Гулявник Лезеля (<i>Sisymbrium loeselii</i> L.) (цветение)	14,50	2,11	11,92	26,47	45,00	9,15	28,71
Катран Кочи (<i>Crambe kotschyana</i> Boiss.) (вегетация)	31,37	2,18	13,62	14,01	38,84	22,23	21,99
Китайбелля виноградолистная (<i>Kitaibelia vitifolia</i> Willd.) (бутонизация)	20,46	6,89	14,09	14,99	43,57	63,77	23,16
Козлобородник большой (<i>Tragopogon dubius</i> Scop.) (плодоношение)	10,52	5,45	8,29	24,28	51,46	29,00	23,30
Козлятник восточный (<i>Galega orientalis</i> Lam.) (бутонизация)	8,66	1,43	9,00	27,12	53,79	29,26	30,39

Интродукция растений

Окончание табл. 2

Название растений и фаза развития	Биохимический состав						
	Белок, %	Жир, %	Зола, %	Клетчатка, %	БЭВ, %	Каротин, мг/кг	Сухое в-во, %
Козлятник восточный (<i>G. orientalis</i> Lam.) (цветение)	10,68	2,17	9,95	23,99	53,21	28,77	31,95
Люцерна серповидная (<i>Medicago falcata</i> L.) (цветение)	19,67	4,35	10,49	25,61	39,88	48,36	20,65
Лядвенец рогатый (<i>Lotus corniculatus</i> L.) (цветение)	15,39	3,54	8,14	24,21	48,72	55,65	24,35
Ослинник двухлетний (<i>Oenothera biennis</i> L.) (цветение)	10,84	1,00	9,69	12,81	65,66	33,70	26,99
Полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.) (цветение)	7,99	2,40	5,63	18,40	48,30	18,57	51,19
Репешок обыкновенный (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.) (цветение)	6,85	2,90	5,83	19,60	46,20	22,87	54,68
Синеголовник плосколистный (<i>Eringium planum</i> L.) (цветение)	7,44	3,70	7,24	24,50	42,30	5,99	52,72
Солодка голая (<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.) (цветение)	11,31	2,80	7,13	23,70	44,30	33,94	50,20
Солодка уральская (<i>G. uralensis</i> Fisch.) (цветение)	13,04	2,60	6,12	24,20	44,20	55,33	60,60
Цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.) (цветение)	6,54	3,10	7,55	23,50	49,70	15,60	41,58
Эспарцет песчаный (<i>Onobrychis arenaria</i> (Kit.) DC.) (цветение)	20,14	2,72	7,98	24,76	44,40	51,31	21,15
Ярутка полевая (<i>Trifolium arvense</i> L.) (плодоношение)	24,91	21,09	6,50	15,10	40,30	27,50	22,30

Наибольшим количеством жира отличается ярутка полевая (21% во всём растении и до 39% в семенах). Кроме того, нами определено содержание масла в плодах татарника колючего (*Onopordum acanthium* L.), оно превышало 40%. Остальные виды растений содержат от 1 до 7% жира.

Большое содержание золы в кормовых культурах не является их достоинством. Выше всего (около 14%) этот показатель у катрана Кочи и китайбелии виноградолистной. Несколько меньшее количество (около 11%) её содержится в горичнике эльзасском, гулявнике Лёзеля и люцерне серповидной. В остальных видах содержание золы – от 5 до 10%.

Для жвачных животных полезно большое содержание клетчатки в растениях. Нами выявлено, что наиболее богаты клетчаткой вика тонколистная (31%) и козлятник восточный (27%).

Ценным показателем является содержание БЭВ. По этому показателю в первых рядах – горец Вейриха, козлобородник большой, козлятник восточный и ослинник двулетний (более 51%), в последних – вика тонколистная, люцерна серповидная и ярутка полевая (около 40%).

Важно высокое содержание каротина в кормовых растениях. Каротином наиболее богаты (выше 51%) лядвенец рогатый, вика тонколистная, горец Вейриха, китайбелия виноградолистная, солодка уральская, эспарцет песчаный. Незначительное количество (5–10%) каротина отмечено в гулявнике Лёзеля, синеголовнике плосколистном, горичнике эльзасском.

Растения, содержащие много сухого вещества, обладают наибольшей калорийностью. Максимальное количество (более 50%) сухого вещества обнаружено в горичнике эльзасском, синеголовнике плосколистном, солодке голой и уральской, полыни горькой, репешке обыкновенном. Значительное его количество (около 42%) содержит цикорий обыкновенный. В прочих видах сухого вещества – от 20 до 32%.

По результатам биохимического анализа из исследованных видов наименее ценными в кормовом отношении выступают гулявник Лёзеля, горичник эльзасский (высокое содержание золы и низкое содержание каротина, остальные показатели – на среднем уровне) и люцерна серповидная (высокое содержание золы, низкое содержание БЭВ). Средними показателями характеризуются цикорий обыкновенный и вайда красильная и в. ребристая. Все прочие виды имеют одно-два преимущества перед остальными.

Изучение урожайности интродуцированных дикорастущих видов растений позволяет выделить из них наиболее ценные для сельскохозяй-

ственного производства. Данные об урожае зеленой массы изученных растений приведены в таблице 3.

Таблица 3

Урожай зеленой массы дикорастущих видов на 10.09.2012 г.

Видовое название	Урожайность зеленой массы, т/га
Астрагал нутовый (<i>Astragalus cicer</i> L.)	38,6
Астрагал солодковый (<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.)	23,7
Вайда красильная (<i>Isatis tinctoria</i> L.)	39,5
Вайда ребристая (<i>I. costata</i> C. A. Mey.)	38,6
Вейник обыкновенный (<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth)	26,3
Вика тонколистная (<i>Vicia tenuifolia</i> Roth)	23,4
Горец сахалинский (<i>Reynoutria sachaliensis</i> (Fr. Schmidt) Nacai)	81,4
Горичник эльзасский (<i>Xanthoselinum alsaticum</i> (L.) Schur)	42,5
Гулявник Лезеля (<i>Sisymbrium loeselii</i> L.)	31,2
Катран Кочи (<i>Crambe kotschyana</i> Boiss.)	30,8
Китайбелия виноградолистная (<i>Kitaibelia vitifolia</i> L.)	33,2
Козлобородник большой (<i>Tragopogon dubius</i> Scop.)	19,4
Козлятник восточный (<i>Galega orientalis</i> Lam.)	28,5
Люцерна серповидная (<i>Medicago falcata</i> L.)	30,4
Никандра физалисовидная (<i>Nicandra physaloides</i> (L.) Gaertn.)	47,1
Ослинник двулетний (<i>Oenothera biennis</i> L.)	27,3
Полынь горькая (<i>Artemisia absinthium</i> L.)	23,7
Прутняка вечный (<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.)	118,6
Репешок обыкновенный (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.)	21,6
Свербига восточная (<i>Bunias orientalis</i> L.)	30,3
Синеголовник плосколистный (<i>Eringium planum</i> L.)	15,3
Солодка голая (<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.)	83,9
Солодка уральская (<i>G. uralensis</i> Fisch.)	74,3
Хатьма тюрингская (<i>Lavatera thuringiaca</i> L.)	38,9
Цикорий обыкновенный (<i>Cichorium intybus</i> L.)	20,5
Ярутка полевая (<i>Tlalspi arvense</i> L.)	19,4

Анализируя табл.3, видим, что из многолетников наиболее урожайными (более 70 т/га) были: горец сахалинский, прутняк веничный, оба вида солодки; из однолетников – никандра физалисовидная (47 т/га). Важно подчеркнуть, что высокоурожайные виды многолетних растений позволяют проведение трёх укосов.

Выводы

Таким образом, интродуцированные нами виды способны увеличить ассортимент кормовых растений, обеспечивая животноводство кормом равномерно на протяжении всего сезона. При этом большинство изучаемых видов представляют ценность, как для улучшения естественных сенокосов, так и сбитых пастбищ, а также вышедших из употребления сельскохозяйственных угодий.

Список литературы

- Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1979.
Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995.

УДК 630.181.8: 582. 717.4 (470. 57-25)

ЗИМОСТОЙКОСТЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *HYDRANGEA* L. В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ-ИНСТИТУТЕ г. УФЫ

Ф. К. Мурзабулатова

*Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН,
450080, Уфа, ул. Менделеева 195, корп. 3
E-mail: murzabulatova@yandex.ru*

В статье представлены результаты многолетних наблюдений за зимостойкостью интродуцированных 19 видов и сортов рода *Hydrangea* L. в коллекции ботанического сада-института. Установлено, что 14 таксонов характеризуются высокой зимостойкостью и могут успешно использоваться в озеленении в условиях Башкирского Предуралья (г. Уфа).

Ключевые слова: *Hydrangea*, виды, сорта, интродукция, зимостойкость, устойчивость.

WINTER HARDINESS OF REPRESENTATIVES OF *HYDRANGEA* L.
GENUS BOTANICAL GARTEN-INSTITUTE OF UFA

F. K. Murzabulatova

The results of many years observations on winter hardiness of 19 introduced species and cultivars of *Hydrangea* L. in collection of Botanical Garden – Institute are presented in the paper. It is determined that 14 taxons are characterized by high winter hardiness and may be successfully used in landscaping under the conditions of Bashkir Cis-Urals (Ufa).

Key words: *Hydrangea*, species, cultivars, introduction, winter hardiness, stability.

Основным лимитирующим фактором для растений-интродуцентов является низкая температура воздуха в зимний период. По степени устойчивости интродуцентов к низким зимним температурам определяется успешность интродукции того или иного вида и возможность культивирования в новых условиях среды (Соколов, 1957; Сергеев и др., 1961; Мамаев, 1967; 1975; Лапин и др., 1979).

Материал и методика

Объектами исследования являлись виды и сорта рода *Hydrangea* L. коллекции Ботанического сада-института г. Уфы. Наблюдения проводились за 19 таксонами, достигшими генеративного возраста: *Hydrangea arborescens* L. и ее сортами ‘Annabelle’ и ‘Sterilis’, *H. arborescens ssp. discolor*, *H. aspera ssp. sargentiana*, *H. bretschnideri* Dipp., *H. heteromalla* D. Don., *H. cinerea* Small., *H. paniculata* Siebold. и ее сорта ‘Grandiflora’, ‘Kyushu’, ‘Limelight’, ‘Pink Diamond’, ‘Praecox’, ‘Tardiva’, ‘Unique’, ‘Vanille Fraise’, *H. petiolaris* Siebold & Zucc., *H. xanthoneura* Diels., *H. radiata* Walt.

Латинские названия растений приведены по Е. А. Макклиток (McClintock, 1957).

Зимостойкость интродуцированных видов и сортов гортензий определялась на протяжении 8 лет по 7-балльной шкале: I – растения не обмерзают, II – обмерзает не более 50% длины однолетних побегов, III – обмерзает от 50 до 100% длины однолетних побегов, IV – обмерзают более старые побеги, V – обмерзает надземная часть до снегового покрова, VI – обмерзает вся надземная часть, VII – растения вымерзают целиком (Лапин и др., 1979).

Результаты и их обсуждение

В подсекции *Americanae* высокая зимостойкость наблюдается у *H. arborescens* и ее сортов ‘Annabelle’, ‘Sterilis’ и у *H. radiata*. В суровые зимы у них подмерзают однолетние побеги (зимостойкость II балла). У *H. cinerea* в неблагоприятные годы вымерзают однолетние побеги (зимостойкость III балла). Но растения быстро отрастают, цветут и плодоносят.

Гортензии из подсекции *Heteromallae*: *H. bretschneideri*, *H. heteromalla*, а также *H. paniculata* и ее сорта ‘Praecox’, ‘Kyushu’, ‘Unique’, характеризуются высокой зимостойкостью. *H. paniculata* ‘Pink Diamond’ ранее ежегодно сильно обмерзавший (зимостойкость III–V баллов), в последние 2 года имеет зимостойкость I–II балла, цветет. *H. paniculata* ‘Tardiva’, которая относится к группе поздноцветущих гортензий, в стадии бутонизации повреждается первыми осенними заморозками. *H. paniculata* ‘Grandiflora’ имеет слабое развитие, растения не превышают высоту снегового покрова. Недавно интродуцированные новые таксоны *H. arborescens* ssp. *discolor*, *H. xanthoneura*, *H. paniculata* ‘Vanille Fraise’ и ‘Limelight’ также имеют неплохие показатели зимостойкости (I–II балла). *H. petiolaris* зимует под снегом с оценкой зимостойкости I балл (таблица).

Зимостойкость гортензий (*Hydrangea* L.) в Уфимском ботаническом саду

Название таксонов	Зимостойкость							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<i>H. arborescens</i>	–	–	I–II	I–II	I–II	I	I	I–II
<i>H. arborescens</i> ‘Annabelle’	II	I–II	I–II	I–II	II	I–II	I	I–II
<i>H. arborescens</i> ssp. <i>discolor</i>	–	–	–	–	–	I	I–II	I–II
<i>H. arborescens</i> ‘Sterilis’	II	I–II	I–II	I–II	II	I–II	I	I–II
<i>H. bretschneideri</i>	–	–	I	I–II	I–II	I–II	I	I
<i>H. cinerea</i>	II	–	–	II–III	I–II	III–IV	II	I–II
<i>H. heteromalla</i>	–	–	I	I–II	I–II	I	I	I
<i>H. paniculata</i>	–	–	I–II	I–II	I–II	I	I	I
<i>H. paniculata</i> ‘Grandiflora’*	II	II	II–III	I–II	I–II	I–II	I–II	II
<i>H. paniculata</i> ‘Kyushu’	II	I–II	I	I–II	I–II	I–II	I	I

Название таксонов	Зимостойкость							
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<i>H. paniculata</i> 'Limelight'	–	–	–	–	–	–	I	I
<i>H. paniculata</i> 'Pink Diamond'	–	–	III–IV	IV–V	II–III	III–IV	I–II	II
<i>H. paniculata</i> 'Praecox'	–	–	–	I–II	I–II	I	I	I
<i>H. paniculata</i> 'Tardiva'	–	–	III–IV	IV–V	II–III	III–IV	I–II	III
<i>H. paniculata</i> 'Unique'	II	II	I–II	I–II	I–II	I–II	I	I
<i>H. paniculata</i> 'Vanille Fraise'	–	–	–	–	–	I–II	I	I
<i>H. petiolaris</i> *	–	–	–	–	–	I	I	I
<i>H. radiata</i>	II	I–II	I–II	I–II	I–II	I–II	I	I–II
<i>H. xanthoneura</i>	–	–	–	I–II	–	I–II	I–II	I

Примечание. * – растения зимуют под снегом.

Сведений по показателям зимостойкости гортензий в других пунктах интродукции крайне мало. Зимостойкая в наших условиях *H. paniculata*, культивирующаяся во многих ботанических садах (Каталог культивируемых ..., 1999), вполне зимостойка и в других регионах, и только в северных районах требует укрытия (Пилипенко, 1954). Широко распространенная *H. arborescens* в Москве (Древесные растения, 2005) и в Санкт-Петербурге (Пилипенко, 1954) имеет такие же показатели зимостойкости, как и в Уфе. В Челябинской области, по данным В. В. Меркер (2008), этот вид зимует только под укрывным материалом и имеет зимостойкость VI–VII баллов. В Саратовской области у *H. arborescens* кроме однолетних побегов обмерзают более старые ветви, но благодаря высокой побегообразовательной способности она восстанавливается, ежегодно обильно цветет, но семян не завязывает (Заигралова, 2002). У малораспространенного в культуре вида *H. radiata* оценка зимостойкости совпадает с данными по ботаническим садам городов Минска (Чаховский, 1988) и Донецка (Пилипенко, 1954). В ГБС РАН (г. Москва) *H. radiata* имеет зимостойкость IV–V баллов (Древесные растения, 2005).

H. cinerea в наших условиях имеет зимостойкость I–II балла, а в суровые зимы до III–IV баллов. В дендропарке 'Тростянец' на Украине

H. cinerea имеет балл зимостойкости II–III (Мисник, 1976). *H. heteromalla* – один из наиболее широко культивируемых в ботанических садах видов гортензий (Каталог культивируемых ..., 1999). В нашей коллекции этот вид имеет показатель зимостойкости I, реже – II балла. В ГБС РАН этот вид также имеет зимостойкость I–II балла (Древесные растения, 2005).

Выводы

В условиях Ботанического сада-института УНЦ РАН (г. Уфа, Башкирское Предуралье) наиболее зимостойкими являются *H. arborescens* и ее сорта ‘Annabelle’, ‘Sterilis’, *H. radiata*; *H. bretschnideri*, *H. heteromalla*, а также *H. paniculata* и ее сорта ‘Praecox’, ‘Kyushu’, ‘Unique’. Недавно интродуцированные сорта *H. paniculata* ‘Vanille Fraise’ и ‘Limelight’, *H. arborescens* ssp. *discolor*, *H. xanthoneura* также имеют зимостойкость I–II балла.

Менее зимостойки *H. cinerea*, *H. paniculata* ‘Pink Diamond’, которые тем не менее восстанавливаются, цветут и плодоносят. Самыми неустойчивыми в условиях ботанического сада являются *H. paniculata* ‘Tardiva’ и *H. paniculata* ‘Grandiflora’.

Таким образом, по данным многолетних наблюдений за зимостойкостью интродуцированных 19 таксонов рода *Hydrangea* в коллекции ботанического сада, большинство видов и сортов характеризуются высокой зимостойкостью и могут успешно использоваться в озеленении в условиях Башкирского Предуралья.

Список литературы

Древесные растения Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН : 60 лет интродукции / отв. ред. А. С. Демидов. М. : Наука, 2005. 586 с.

Заигралова Г. Н. Оценка перспективности древесных растений североамериканского происхождения в дендрарии учебно-опытного лесного хозяйства «Вязовское» Саратовской области // Интродукция растений. Охрана и обогащение биологического разнообразия видов : материалы конф., посвящ. 65-летию Бот. сада им. проф. Б. В. Козо-Полянского Воронеж. гос. ун-та. Воронеж : Изд-во ВГУ, 2002. С. 43–44.

Каталог культивируемых древесных растений России. Сочи ; Петрозаводск, 1999. 17 с.

Латин П. И., Калуцкий К. К., Калуцкая О. Н. Интродукция лесных пород. М. : Лесн. пром., 1979. 224 с.

Мамаев С. А. Климатические ресурсы Урала в связи с проблемами акклиматизации растений // Интродукция и селекция растений на Урале. Проблемы акклиматизации. Свердловск, 1967. С. 15–24 (Тр. Ин-та экол. раст. и животн. УНЦ АН СССР. 1967. Т. 4, вып. 54).

Меркер В. В. Итоги интродукции древесных растений североамериканской флоры Челябинской области // Вестн. Челяб. гос. ун-та. 2008. № 17 (118). Экология. Природопользование. Вып. 3. С. 104–121.

Мисник Г. Е. Сроки и характер цветения деревьев и кустарников. Киев : Наук. думка, 1976. 390 с.

Пилипенко Ф. С. Род 5. Гортензия – *Hydrangea* L. // Деревья и кустарники СССР. Т. 3. М. ; Л., 1954. С. 162–172.

Сергеев Л. И., Сергеева К. А., Мельников В. К. Морфофизиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений. Уфа : АН СССР Башкир. филиал, Ин-т биол., 1961. С. 211.

Соколов С. Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений // Интродукция растений и зеленое строительство. М. ; Л., 1957. С. 9–32 (Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова. 1957. Сер. 6. Вып. 5).

Чаховский А. П., Бурова Э. А., Орленок Е. И., Гусарова Л. П. Красивоцветущие кустарники для садов и парков : справ. пособие. Минск : Ураджай, 1988. 144 с.

McClintock E. A. A monograph of the genus *Hydrangeas* // Proc. of the California Academy of Sciences. 1957. Vol. 29. P. 147–256.

УДК 582.998.1

ИЗУЧЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО И ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
РОДА *PAEONIA* L.

А. А. Реут, Л. Н. Миронова

*Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН,
450080, Уфа, ул. Менделеева 195, корп. 3
E-mail: cvetok.79@mail.ru*

В статье приведены материалы по изучению содержания аминокислот, макро- и микроэлементов в корнях, цветках, листьях и стеблях некоторых представителей рода *Paeonia* L.

Ключевые слова: пион, элементный состав, аминокислоты, корни, цветки, листья, стебли.

STUDY OF THE AMINO ACID AND ELEMENTAL COMPOSITION
OF PLANT MATERIAL SOME KIND *PAEONIA* L.

A. A. Reut, L. N. Mironova

The paper presents the material for the study of amino acids, macro and micro nutrients in the roots, flowers, leaves and stems of some species of the genus *Paeonia* L.

Key words: *Paeonia* L., element structure, amino acid, roots, flowers, leaves, stems.

В последние годы возрос интерес к проблеме интродукции растений, содержащих ценные биологически активные вещества (эфирные масла, полисахариды, аминокислоты, витамины и др.), необходимые организму человека. В связи с этим возникла потребность в изучении химического состава растительного сырья пиона, как перспективного источника лекарственного сырья. В пионе обнаружены свободные салициловая и бензойная кислоты, эфирные масла, дубильные вещества, пионофлуоресцин, глюкозид салицила (Реут, Миронова, 2011). Однако аминокислотный и элементный состав большинства видов пиона изучен недостаточно.

Аминокислоты – это строительный материал, из которого строятся белки, необходимые организму человека; они являются биогенетическими предшественниками большой группы ценных биологически активных веществ: алкалоидов, флавоноидов и др. Макро- и микроэлементы в растениях накапливаются в наиболее благоприятном для организма человека соотношении и преимущественно в комплексе с различными биополимерами (белками, аминокислотами, витаминами и др.), т. е. в доступной и усваиваемой форме. Поэтому возникает интерес к изучению новых дополнительных растительных источников для расширения ассортимента уже используемых (Пупыкина и др., 2011).

Материал и методика

В качестве объектов исследования использовали растительное сырье 4 видов пиона (*Paeonia hybrida* Pall., *P. tenuifolia* L., *P. anomala* L., *P. lactiflora* Pall.), высушенное до воздушно-сухого состояния. Динамику накопления аминокислот и элементов изучали в разных частях растений: надземной – стебель, листья, цветки, и подземной – корни. Числовые по-

казатели содержания аминокислот определяли в аналитических пробах исследуемых объектов (в трех повторностях) на анализаторе ААА-339 (ЧССР). Определение элементного состава проводили методом атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе Hitachi-508.

Результаты и их обсуждение

Результаты исследования аминокислотного состава представлены в табл. 1.

Установлено присутствие 14 аминокислот, 7 из которых являются незаменимыми. По суммарному содержанию аминокислот лидирующее положение занимают *P. tenuifolia* и *P. anomala*. Максимальное накопление аминокислот наблюдается в стеблях и листьях.

Сумма незаменимых аминокислот составляет от 2,53 до 3,97 мг/%, сумма всех аминокислот – 5,64–8,68 мг/%, что отражает биологическую ценность объектов исследования.

Оценивая результаты определения элементного состава (табл. 2), можно отметить следующее: высокое содержание калия отмечено в стеблях пионов (1,71–1,91%), натрия и кальция – в листьях (0,30–0,38% и 1,09–1,61% соответственно), фосфора – в корнях (0,15–0,23%). Максимальное содержание макроэлементов зафиксировано у *P. tenuifolia* и *P. lactiflora*.

При изучении микроэлементного состава установлено, что максимальное содержание Zn наблюдается в стеблях пионов (51,63–74,78 мг/кг), Fe – в цветках (679,62–813,85 мг/кг), Cu и J – в листьях (4,73–8,79 и 0,21–0,26 мг/кг соответственно), Mn – в корнях (516,18–662,33 мг/кг) (см. табл. 2). Максимальное содержание микроэлементов зафиксировано у *P. tenuifolia*.

Выводы

Проведенный анализ по выявлению химического состава 4 видов пиона (*Paeonia hybrida* Pall., *P. tenuifolia* L., *P. anomala* L., *P. lactiflora* Pall.) показал присутствие 14 аминокислот, 7 из которых являются незаменимыми. По суммарному содержанию аминокислот лидирующее положение занимают *P. tenuifolia* и *P. anomala*.

Максимальное содержание макроэлементов зафиксировано у *P. tenuifolia* и *P. lactiflora*, микроэлементов зафиксировано у *P. tenuifolia*.

Таблица 1

Содержание аминокислот в образцах сырья пионов

Виды	Вид сырья	Содержание аминокислот, %															
		Лизин*	Метонин*	Цистин	Гистидин	Аргинин	Треонин*	Серин	Пролин	Глицин	Валин*	Изолейцин*	Лейцин*	Тирозин	Фенил-аланин*	Сумма незаменимых аминокислот	Суммарное содержание
<i>P. hybrida</i>	1	0,88	0,11	0,86	0,18	0,41	0,08	0,27	0,93	0,49	0,64	0,27	0,33	0,03	0,22	2,53	5,7
	2	0,90	0,06	0,54	0,46	0,22	0,10	0,15	0,54	0,55	1,35	0,32	0,88	0,16	0,08	3,69	6,31
	3	0,32	0,30	0,50	0,04	0,52	0,40	0,42	2,14	1,05	0,28	0,58	0,25	0,19	0,39	2,52	7,38
	4	1,42	0,22	0,94	0,48	0,11	0,11	0,08	0,81	0,51	0,53	0,53	0,89	0,02	0,05	3,75	6,7
<i>P. tenuifolia</i>	1	1,25	0,22	0,96	0,31	0,20	0,06	0,13	0,58	0,35	0,64	0,29	0,54	0,03	0,08	3,08	5,64
	2	0,72	0,03	0,50	0,41	0,09	0,03	0,07	0,68	0,65	1,37	0,25	0,78	0,20	0,01	3,19	5,79
	3	0,55	0,38	0,44	0,08	0,64	0,49	0,52	2,03	1,12	1,01	0,38	0,24	0,30	0,49	3,54	8,67
	4	1,30	0,19	0,99	0,42	0,49	0,14	0,28	1,32	0,71	0,76	0,52	0,77	0,12	0,29	3,97	8,3
<i>P. anomala</i>	1	0,95	0,11	0,92	0,24	0,33	0,06	0,26	1,12	0,52	0,53	0,43	0,47	0,03	0,15	2,7	6,12
	2	0,59	0,04	0,53	0,37	0,02	0,03	0,03	0,94	0,74	1,22	0,36	0,73	0,21	0,05	3,02	5,86
	3	0,43	0,35	0,56	0,14	0,62	0,45	0,49	1,96	1,12	0,92	0,44	0,29	0,26	0,46	3,34	8,49
<i>P. lactiflora</i>	4	1,84	0,36	1,11	0,59	0,18	0,27	0,12	0,99	0,55	0,64	0,61	1,09	0,09	0,24	5,05	8,68
	1	0,96	0,10	0,86	0,29	0,24	0,04	0,23	1,17	0,55	0,57	0,54	0,59	0,03	0,08	2,88	6,25
	2	0,61	0,06	0,58	0,34	0,23	0,12	0,17	1,18	0,77	1,25	0,31	0,66	0,18	0,19	3,2	6,65
	3	0,28	0,30	0,50	0,09	0,70	0,44	0,52	1,81	1,06	0,77	0,48	0,29	0,22	0,47	3,03	7,93
	4	1,17	0,12	1,10	0,45	0,40	0,09	0,31	1,81	0,77	0,19	0,85	0,95	0,08	0,10	3,47	8,39

Примечание: * незаменимые аминокислоты; вид сырья: 1 – корень, 2 – цветок, 3 – лист, 4 – стебель

Таблица 2

Элементный состав в различных образцах сырья пионов

Виды	Вид сырья	Макроэлементы, %				Микроэлементы, мг/кг				
		K	Na	Ca	P	Zn	Fe	Cu	Mn	J
<i>P. hybrida</i>	Корень	0,70	0,03	0,55	0,22	50,66	599,73	1,99	605,99	0,09
	Цветок	1,14	0,13	0,92	0,03	25,63	812,57	1,27	494,28	0,07
	Лист	0,84	0,35	1,09	0,04	11,50	143,69	4,73	243,93	0,24
	Стебель	1,84	0,00	0,50	0,13	73,83	671,05	4,23	538,01	0,03
<i>P. tenuifolia</i>	Корень	0,89	0,03	0,38	0,23	53,87	795,78	5,47	662,33	0,05
	Цветок	1,19	0,16	0,95	0,04	34,87	813,85	1,66	475,64	0,10
	Лист	0,79	0,38	1,36	0,05	48,10	465,29	6,86	415,14	0,26
	Стебель	1,87	0,08	0,41	0,19	74,78	682,64	4,56	599,00	0,06
<i>P. anomala</i>	Корень	0,83	0,05	0,66	0,16	52,61	572,61	0,96	599,05	0,02
	Цветок	1,30	0,20	1,12	0,02	41,99	812,33	3,07	434,94	0,14
	Лист	0,81	0,36	1,57	0,03	36,88	302,63	8,79	434,34	0,24
	Стебель	1,71	0,09	0,51	0,14	63,37	679,00	7,35	595,94	0,07
<i>P. lactiflora</i>	Корень	0,81	0,07	0,93	0,15	38,72	399,24	2,07	516,18	0,03
	Цветок	1,14	0,18	1,17	0,06	43,90	679,62	2,87	468,70	0,12
	Лист	0,92	0,30	1,61	0,10	38,65	100,81	6,17	387,50	0,21
	Стебель	1,91	0,12	0,45	0,07	51,63	117,96	3,80	314,30	0,08

Список литературы

Пуныкина К. А., Миронова Л. Н., Денисова С. Г., Файзуллина Р. Р. Изучение аминокислотного и элементного состава подземных органов некоторых представителей рода *Dahlia* Cav. // Вестн. ВГУ. Сер. География. Геоэкология. 2011. № 2. С. 84–86.

Реут А. А., Миронова Л. Н. Редкие виды представителей рода *Paeonia* L. в коллекции Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2011. Т. 13, № 5 (3). С. 87–90.

Салихова И. З. К оценке химического сырья бубенчика лилиелистного // Актуальные вопросы биологии и экологии : тез. докл. XII молодеж. науч. конф. Сыктывкар, 2005. С. 204.

УДК 630.181.1: 582.772.2.(470.57-25)

ЕСТЕСТВЕННОЕ СЕМЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ КЛЕНОВ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Н. А. Рязанова, В. П. Путенихин

*Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН,
450080, Уфа, ул. Менделеева 195, корп. 3
E-mail: nad-ryazanova@ya.ru*

В условиях Башкирского Предуралья естественным семенным самовозобновлением в той или иной степени обладают 12 таксонов *Acer* L. различного географического происхождения. Виды *A. platanoides* L., *A. ginnala* Maxim., *A. campestre* L. и *A. tataricum* L., продуцирующие массовый или средний по численности самосев и подрост, могут формировать локальные интродукционные популяции.

Ключевые слова: *Acer*, интродукция, Башкирское Предуралье, семенное самовозобновление.

NATURAL SEED REGENERATION OF MAPLES UNDER THE CONDITION OF INTRODUCTION IN BASHKIR CIS-URALS

N. A. Ryazanova, V. P. Putenikhin

Twelve taxons of *Acer* L. of different geographic origin are capable to either extent natural seed self-regeneration. Such species as *A. platanoides* L., *A. ginnala* Maxim., *A. campestre* L. and *A. tataricum* L. which produce mass and mean quantity of self-seeding and regrowth can form local introduction populations.

Key words: *Acer*, introduction, Bashkir Cis-Urals, seed self-regeneration.

Одним из основных критериев устойчивости растений в новых условиях произрастания является способность к образованию ими нового поколения семенным путем. При интродукции в различных регионах России и ближнего зарубежья целый ряд видов клена способен к естественному семенному самовозобновлению, но число таких видов сокращается с продвижением с юга на север. Более часто и обильно в большинстве интродукционных пунктов России и ближнего зарубежья отмечается самовозобновление у *A. platanoides* L., *A. ginnala* Maxim., *A. campestre* L.

и *A. tataricum* L., чем фактически констатируется возможность формирования этими видами интродукционных популяций (Рязанова, Путенихин, 2012). В большей степени это относится к *A. negundo*, способному к активному и неконтролируемому расселению (Золотухин, Сулига, 1999; Абрамова, 2004; Письмаркина, 2006; Виноградова, 2006; Розно, Кавеленова, 2007).

Материал и методика

Изучение семенного самовозобновления нами проводилось на базе коллекции кленов Уфимского ботанического сада и дендрария Бирской государственной социально-педагогической академии. Учет возобновления кленов в Бирске проводился совместно с заведующей дендрарием Т. Р. Лоншаковой. Для оценки семенного возобновления применяли следующую шкалу (Аношин, 1976; Рязанова, Путенихин, 2012): массовое возобновление – самосев и подрост встречается по всей территории, среднее – находится в непосредственной близости от маточных деревьев, единичное – представлены единичные экземпляры.

Результаты и их обсуждение

В Уфе (центральная часть Башкирского Предуралья) из 14 «плодоносящих» таксонов самосев наблюдается у семи, относящихся к 3 секциям (Gelderer et al., 1994): *Negundo*, *Platanioidea* и *Ginnala* (таблица) Массовое возобновление демонстрируют *A. negundo* и местный *A. platanoides*, единичный самосев отмечен у дальневосточного *A. ginnala*, у остальных видов кавказско-европейского происхождения (*A. campestre* L., *A. campestre* L. ssp. *leiocarpon* (Wall.) Pax, *A. platanoides* ‘Schwedleri’, *A. tataricum*) возобновление сосредоточено в основном вблизи маточных растений.

В дендрарии Бирской государственной социально-педагогической академии (г. Бирск, северная часть Башкирского Предуралья) самовозобновление отмечено у 9 из 13 таксонов, которые относятся к 7 секциям (см. таблицу). Так же как и в Уфе, *A. negundo* и *A. platanoides* здесь продуцируют массовый самосев. Средний по количеству подрост и самосев характерен для дальневосточного *A. ginnala* (в Уфе самосев у данного вида единичный). У таких дальневосточных видов, как *A. pseudosieboldianum*, *A. tegmentosum* и отсутствующего в Уфе *A. ukurunduense*, возобновление характеризуется как единичное. Остальные кавказско-европейские и дальневосточные таксоны в этом отношении занимают промежуточную

Семенное возобновление плодоносящих кленов в Башкирском Предуралье

Таксон	Родина*	Секция	Характеристика возобновления	
			Уфа	Бирск
<i>A. campestre</i>	Европа	<i>Platanoidea</i>	Среднее	Отсутствует
<i>A. campestre</i> ssp. <i>leiocarpon</i>	Европа	<i>Platanoidea</i>	Среднее	_***
<i>a. ginnala</i>	ДВ	<i>Ginnala</i>	Единичное	Среднее
<i>A. mandshuricum</i>	ДВ	<i>Trifoliata</i>	-	Отсутствует
<i>A. mono</i>	ДВ	<i>Platanoidea</i>	Отсутствует	Среднее
<i>A. negundo</i>	С-Ам	<i>Negundo</i>	Массовое	Массовое
<i>A. platanoides</i>	Европа	<i>Platanoidea</i>	Массовое	Массовое
<i>A. platanoides</i> ‘Crimson King’	-	<i>Platanoidea</i>	Отсутствует	Среднее
<i>A. platanoides</i> ‘Schwedleri’	-	<i>Platanoidea</i>	Среднее	-
<i>A. pseudoplatanus</i>	Европа	<i>Acer</i>	Отсутствует	-
<i>a. pseudosieboldianum</i>	ДВ	<i>Palmata</i>	Отсутствует	Единичное
<i>A. saccharinum</i>	С-Ам	<i>Rubra</i>	Отсутствует	Отсутствует
<i>A. semenovii</i>	Ср-А	<i>Ginnala</i>	-	Отсутствует
<i>a. spicatum</i>	С-Ам	<i>Parviflora</i>	Отсутствует	-
<i>A. tataricum</i>	Европа	<i>Ginnala</i>	Среднее	Среднее
<i>A. tegmentosum</i>	ДВ	<i>Macrantha</i>	Отсутствует	Единичное
<i>A. ukurunduense</i>	ДВ	<i>Parviflora</i>	-	Единичное

Примечание. * ДВ – Восточноазиатский регион, С-Ам – Североамериканский регион, Европа – Кавказско-европейский регион, Ср-А – Среднеазиатский регион; ** – вид отсутствует в коллекции.

позицию. Нужно отметить, что культивар *A. platanoides* ‘Crimson King’, не дающий самосева в Уфе, в Бирске продуцирует достаточно много семян возобновления.

Таким образом, самовозобновление кленов в Бирске, в смысле числа таксонов и разнообразия представляемых ими секций, протекает успешнее, чем в Уфе. Это может быть связано с лучшими условиями увлажнения почвы и меньшей задерненностью почвенного покрова в дендрарии из-за высокой сомкнутости яруса подлеска. Кроме того, подлесок в Бирске длительное время не подвергался прочистке, тогда как в Уфе про-

изводилось его неоднократное удаление. Существенная разница между Бирском и Уфой по успешности возобновления *A. ginnala*, вероятно, связана с экологическим предпочтением *A. ginnala* более влажных условий местообитания (Замятнин, 1958; Воробьев, 1968), что проявляется и на уровне семенного возобновления.

Выводы

Обобщенная характеристика естественного возобновления в Уфе и Бирске свидетельствует о том, что этой способностью в условиях Башкирского Предуралья в той или иной степени обладают 12 таксонов кленов различного географического происхождения. Некоторые виды, продуцирующие массовый или средний по численности самосев и подрост, могут формировать локальные интродукционные популяции.

Список литературы

- Абрамова Л. М. Синантропизация растительности : закономерности и возможности управления процессом (на примере Республики Башкортостан) : автореф. дис. д-ра биол. наук. Пермь, 2004. 45 с.
- Аношин Р. М. Практикум по дендрологии и лесоводству. М.: Лес. пром., 1976. 184 с.
- Виноградова Ю. К. Формирование вторичного ареала и изменчивость инвазионных популяций клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) // Бюл. Гл. бот. сада. 2006. Вып. 190. С. 25–47.
- Воробьев Д. П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л. : Наука. Ленингр. отд-ние, 1968. 278 с.
- Замятнин Б. Н. Семейство Кленовые – *Aceraceae* Lindl // Деревья и кустарники СССР. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1958. Т. 4. С. 405–499.
- Золотухин А. И., Сулига Е. М. Сорные древесные растения // Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и лесной зонах. Самара, 1999. С. 192–197.
- Письмаркина Е. В. Флора городов Республики Мордовия : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саранск, 2006. 23 с.
- Розно С. А., Кавеленова Л. М. Итоги интродукции древесных растений в лесостепи Среднего Поволжья. Самара : Изд-во «Самар. ун-т», 2007. 228 с.
- Рязанова Н. А., Путенихин В. П. Клены в Башкирском Предуралье : биологические особенности в условиях интродукции. Уфа : Гилем, 2012. 224 с.
- Gelderens D. M. van, Jong de P. C., Oterdoom H. J. Maples of the World. Portland : Timber Press, 1994. 458 p.

УДК 581. 543 + 581. 146: 582. 86 (471.52)

ИНТРОДУКЦИЯ *CITRUS LIMON* (L.) BURRM. В УСЛОВИЯХ
ОРАНЖЕРЕИ И РЕКОМЕНДАЦИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ МЕТОДОМ
ПРИВИВКИ

З. Н. Сулейманова

*Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН,
450080, Уфа, ул. Менделеева 195, корп. 3
E-mail: zugura-ufabotsad@mail.ru*

Показаны результаты успешного выращивания и размножения лимона (*Citrus limon* (L.) Burm.) при интродукции в условиях оранжереи. При размножении черенкованием с использованием физиологически активных веществ выявлены оптимальные сроки черенкования (январь, апрель). Опыт содержания в летнее время в открытом грунте оказался успешным. Для массового размножения разработаны и предложены методы по прививке лимона сорта «Павловский».

Ключевые слова: тропические и субтропические растения, вегетативное размножение (черенкование, прививка), оптимальные сроки, физиологически активные вещества.

CITRUS LIMON (L.) BURRM. INTRODUCTION IN THE CONDITIONS
OF THE GREENHOUSE AND RECOMMENDATION
OF REPRODUCTION BY THE INOCULATION METHOD

Z. N. Suleymanova

In article successful cultivation and reproduction of a lemon (*Citrus limon* (L.) Burm.) at an introduction in the conditions of a greenhouse are shown. At grafting reproduction with use of physiologically active agents optimum terms of grafting (January, April) and the contents in summertime on an open ground it was successful. For mass reproduction methods on an inoculation of a lemon of a grade «Pavlovsky» are offered and developed

Key words: tropic and subtropic plants, vegetative reproduction (grafting, inoculation), optimum terms, physiologically active agents.

Увеличение ассортимента различных субтропических плодовых культур и изучение их при выращивании в условиях оранжереи позво-

ляет рекомендовать создание зимних садов из плодовых, хозяйственно-ценных видов.

В последние годы в условиях оранжереи Ботанического сада-института УНЦ РАН проводятся исследования по размножению ряда трудноукоренимых тропических и субтропических растений, в том числе цитрусовых, в частности лимона (*Citrus limon* (L.) Burtt.) (латинское название приводится по С. Г. Саакову (1983)).

Материал и методы исследования

В оранжерее Ботанического сада-института УНЦ РАН с 1956 г. выращивается 18 экземпляров лимона сорта «Павловский». В настоящее время лимоны имеют высоту от 1.8 до 2.5 м, ствол диаметром около 13 см, 3 ветви, среднюю облиственность, листовую пластинку 6,5x5,0 – 7,0x7,5 см. Цветение ежегодное, причем дважды в год (февраль, июнь – июль).

В опытах по вегетативному размножению черенкованием использовали полуодревесневшие побеги лимона. Черенки дезинфицировали в растворе перманганата калия (0,5%) и на 3/4 части нижним концом опустили в раствор ауксинов на 24 часа. В качестве контроля использовали воду. Были взяты по 10 полуодревесневших черенков. Субстратом для черенкования являлся промытый речной песок, предварительно обработанный раствором перманганата калия (0.5%).

С 1999 по 2012 г. проводили опыты по прививке лимона с использованием различных методов. Прививка методом «в расщеп» проводили по рекомендациям Ф. Мак – Миллана Броуза (1987), методом аблактировки – по Г. Е. Киселёву (1952). Использовали и личные разработки (Сулейманова, 2000; Сулейманова, Абрамова, 2001)

В качестве подвоя использовали сеянцы лимона высотой 1.0–1.2 м, диаметром 0.2–0.4 см, в качестве привоя – полуодревесневший побег длиной 6.0–20.0 см, диаметром 0.2–0.4 см (в соответствии с размерами подвоя) от сортового куста.

Изучали влияние регуляторов роста – Рифтал-0,00005%, ИМК, Крезацин-0,001%, микробиологического концентрата Байкал ЭМ – на укореняемость черенков и приживаемость привитых черенков. Черенки для укоренения и прививки обрабатывали раствором препарата (0,1 мг на 1 л воды), контрольный вариант не обрабатывали. Привитые растения содержали до осени (сентябрь) в открытом грунте, затем в оранжерее.

Результаты и их обсуждение

В опытах по укоренению черенков лимона с использованием физиологически активных веществ и микробиологического концентрата Байкал-ЭМ в различные сроки наиболее высокий процент укоренения наблюдался при обработке Крезацином (80%), ИМК (60%) – в январе, а при обработке Байкалом-ЭМ (80%) – в апреле.

При черенковании лимона в условиях оранжереи в июне с использованием Рифтала укореняемость и приживаемость опытных растений составляла 45%, в контрольном варианте – 40%.

При размножении лимона путём прививки выявлено, что при обработке смесью ИМК+Крезацин через 3 месяца приживаемость привоя к подвою составила 80%, а в контроле – 40%.

Микробиологический препарат Байкал-ЭМ оказался наиболее эффективно действующим на приживаемость привитых черенков лимонов (100%).

Выявлен эффект последействия микробиологического концентрата Байкал-ЭМ и стимуляторов роста опытных растений.

Выводы

Для массового размножения и 100% приживаемости разработаны и предложены способы прививки лимона сорта «Павловский».

Выявлены оптимальные сроки при черенковании лимона с использованием стимуляторов роста: Крезацина (80%), ИМК (60%) – январь, апрель; Байкала-ЭМ (80%) – апрель.

Микробиологический препарат Байкал оказался наиболее эффективно действующим на приживаемость привитых черенков лимона (100%).

Список литературы

- Мак-Миллан Броуз Ф.* Размножение растений. М. : Мир, 1987. 192 с.
Киселев Т. Е. Цветоводство. М. : Сельхозиздат, 1952. 974 с.
Сааков С. Г. Оранжерейные и комнатные растения и уход за ними. Л. : Наука, 1983. 621 с.
Сулейманова З. Н. Биологические особенности и размножение тропических и субтропических растений в условиях оранжереи : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2000. 18 с.

Сулейманова З. Н., Абрамова Л. М. Особенности развития и размножения некоторых субтропических плодовых растений в оранжерее // Итоги биологических исследований. Вып. 6. Уфа, 2001. С. 91–95.

УДК 635:965.282.6:632

О ЦВЕТЕНИИ КЕЛЬРЕЙТЕРИИ МЕТЕЛЬЧАТОЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ САРАТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

**А. Н. Харитонов, Г. И. Науменко, С. В. Барышникова,
В. И. Горин**

*Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
Учебно-научный центр «Ботанический сад»
410010, Саратов, ул. Академика Навашина, 1
E-mail: bars1212@rambler.ru, berezutsky61@mail.ru, anh87@mail.ru*

Сообщается о первом цветении в открытом грунте кельрейтерии метельчатой (*Koelreuteria paniculata* Laxm.) в Ботаническом саду Саратовского государственного университета.

Ключевые слова: *Koelreuteria paniculata* Laxm., интродукция, Саратовская область, цветение.

ABOUT THE GOLDENRAIN TREE FLOWERING IN THE BOTANICAL GARDEN OF SARATOV STATE UNIVERSITY

A. N. Kharitonov, G. I. Naumenko, S. V. Baryshnikova, V. I. Gorin

The report about the first flowering of Goldenrain tree (*Koelreuteria paniculata* Laxm.) in the open ground in the Botanical garden of Saratov State University is made.

Key words: *Koelreuteria paniculata* Laxm., introduction, Saratov region, flowering.

Кельрейтерия метельчатая (*Koelreuteria paniculata* Laxm.) относится к большому семейству сапидовых (Sapindaceae Juss.), широко распространенному в тропиках и субтропиках. Это листопадное дерево до 10 м высотой с перисто-сложными листьями и бледно-желтыми цветками

(Цвелев, 1996). Родина вида – Китай, Корея, Япония (Древесные..., 1975). Как высокодекоративное растение к. метельчатая широко культивируется за пределами своего естественного ареала. Ближайшие от Саратовской области пункты, где данный вид вполне акклиматизирован и регулярно цветет, расположены в Ростовской области (Таганрог, Ростов-на-Дону) (данные авторов).

Летом 2003 г. нами были получены семена к. метельчатой из Дендрария Симферопольского аграрного университета (Украина). Весной 2005 г. сеянцы данного вида были высажены в открытый грунт на территории Учебно-научного центра «Ботанический сад» Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского. Саженьцы выращивались в тени деревьев при поливе. В 2009 г. из затененного участка на солнечное место было пересажено 2 экземпляра, из которых только у одного наблюдается нормальное развитие. К концу вегетационного периода 2012 г. высота этого экземпляра составила 265 см; диаметр ствола – 5 см. Ежегодный прирост – от 70 до 84 см. Побеги одревесневают на 100%. Растения зимуют без укрытия. Ежегодно наблюдается заметное обмерзание побегов (от подмерзания на 10–15 см до полного обмерзания побегов текущего года). Повреждений растений листогрызущими насекомыми и грибковыми заболеваниями не выявлено.

На территории Саратовского района в окр. с. Пристанное на дачных участках также выращивались два экземпляра к. метельчатой. Они ежегодно сильно обмерзали и к настоящему времени погибли.

Летом 2012 г. было отмечено цветение экземпляра к. метельчатой в Учебно-научном центре «Ботанический сад» Саратовского государственного университета. Цветение продолжалось с 10 до 27 июня. На растении сформировалось 4 соцветия. Длина метелок в среднем составляла 30 см. В сентябре на каждой метелке образовалось 5–12 плодов с вызревшими семенами.

В целом несмотря на то что к. метельчатая в условиях открытого грунта г. Саратова способна цвести и давать семена, пока преждевременно рекомендовать данный вид для более широкого разведения в качестве декоративного растения на территории Саратовской области. В дальнейшем мы продолжим работу по акклиматизации и отбору более зимостойких особей данного вида на базе семенного материала, полученного непосредственно от растений, выращенных в Учебно-научном

центре «Ботанический сад» Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского.

Список литературы

Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. М. : Наука, 1975. 547 с.

Цвелев Н. Н. Семейство Sapindaceae Juss. – Сапиндовые // Флора Восточной Европы. Т. 9. СПб. : Мир и семья, 1996. С. 337–338.

УДК 635.912:582.579.2

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОСТА
КЛУБНЕЛУКОВИЦ ГЛАДИОЛУСА ГИБРИДНОГО

Т. Н. Шакина

*Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
Учебно-научный центр «Ботанический сад»
410010, Саратов, ул. Навшина, 1
E-mail: shakinatn@rambler.ru*

Изменение диаметра клубнелуковиц гладиолуса гибридного – прирост – считается одним из важных показателей продуктивности сорта, отражающих возможность в короткие сроки получать качественный посадочный материал. Было определено изменение величины клубнелуковицы за один вегетационный период, соотношение высоты клубнелуковицы к ее диаметру.

Ключевые слова: гладиолус гибридный, клубнелуковица, продуктивность.

STUDY OF GROWTH INDICATORS CORMS HYBRID GLADIOLUS

T. N. Shakina

Change in the diameter of gladiolus corms hybrid – increase – is considered an important indicator of varieties, reflecting the ability to quickly obtain high-quality planting material. Was a defined resizing corm into one growing season, the ratio of height to the diameter of corms.

Key words: hybrid gladiolus, corm, productivity.

Среди срезочных цветочных культур открытого грунта гладиолус гибридный занимает одно из ведущих мест. Его сорта обладают широким диапазоном цветовой гаммы, необычной формой цветка и разной степенью гофрированности, а соцветия могут длительно сохранять свою декоративность.

Размножается гладиолус семенами, клубнелуковицами, делением клубнелуковицы, клубнепочками. Вегетативное размножение представляет наибольший интерес, так как благодаря ему поддерживается однородность сорта (Тамберг, 2001). Ценность посадочного материала гладиолуса гибридного определяется, прежде всего, возрастом и величиной клубнелуковицы, которая цветков еще не образовывала. Такие клубнелуковицы, выращиваемые из клубнепочек, называются ювенильными. Из ювенильной клубнелуковицы развивается наиболее мощное здоровое растение с крупным соцветием, более устойчивое к болезням, образующее крупные клубнелуковицы и большое количество деток. Оптимальный размер ювенильных клубнелуковиц в диаметре должен быть 3,5–4,5 см. По внешнему виду они имеют округло-цилиндрическую форму, т. е. диаметр должен быть не менее $\frac{3}{4}$ ее высоты или равен ей. Такая клубнелуковица заканчивается терминальной почкой и не имеет следов отмершего цветоноса предшествующего года развития. Донце у нее минимальных размеров. Количество покровных чешуй может достигать девяти – одиннадцати, и они, как правило, менее плотные, чем у взрослых старых клубнелуковиц. Сочетание этих признаков позволяет точно определить возраст посадочного материала (Громов, 1981).

Для наиболее жизнеспособных и адаптированных сортов гладиолуса гибридного оптимальный срок продуктивного выращивания составляет 3–4 года (Громов, Ардабьевская, 2002). После 4-летнего использования плоские, крупные 5,5–6 см в диаметре клубнелуковицы утрачивают жизнеспособность и иммунитет, что усугубляется слишком крупным размером донца и следом, оставляемым цветоносом, которые не покрывают плотные сухие покровные чешуи клубнелуковицы. Это способствует проникновению грибных и бактериальных патогенов во время хранения и выращивания клубнелуковиц.

Прирост клубнелуковицы, то есть изменение ее диаметра, является одним из важных показателей продуктивности сорта, который отражает возможность в короткие сроки получать крупный и качественный посадочный материал, а также позволяет определять сроки эксплуатации

клубнелуковицы (Громов, 1981; Кузичев и др., 2002), поэтому весьма актуально выявление сортов, клубнелуковицы которых могут давать высококачественный посадочный материал за короткий период.

Материал и методика

Материалом для исследования послужили клубнелуковицы 10 сортов гладиолуса гибридного среднего срока цветения отечественной и зарубежной селекции: ‘Spartan’, ‘New Gold’, ‘Малика’, ‘Prof. Parolek’, ‘Mildred Felton’, ‘Долгожданный Дебют’, ‘Судьба’, ‘Юрий Никулин’, ‘Брызги Водопада’, ‘Blue Heaven’. Клубнелуковицы гладиолуса гибридного делят на четыре разбора: первый (I) – более 3,2 см в диаметре; второй (II) – 2,5–3,1 см; третий (III) – 1,5–2,4 см; четвертый (IV) – 1,5 см и меньше (Громов, 1981; Кузичев и др., 2002). Высаживалось по 10 клубнелуковиц I, II, III разборов в трех повторениях. Выращиваемым растениям гладиолуса не давали зацвести. Таким образом, все образующиеся питательные вещества использовались на формирование дочерней замещающей клубнелуковицы. Изучение показателей роста проводилось по методике первичного сортоизучения гладиолуса гибридного (Тамберг, 1972).

Результаты и их обсуждение

Результаты изучения представлены в таблице. Из полученных данных видно, что наибольший прирост клубнелуковиц по всем разборам был отмечен у сорта ‘New Gold’, незначительно меньше у сортов ‘Spartan’ и ‘Долгожданный Дебют’. Следует отметить, что у всех сортов, кроме ‘Милдред Фелтон’, показатель прироста клубнелуковиц третьего разбора оказался примерно в два раза больше, чем у клубнелуковиц первого и второго разборов, что может свидетельствовать о более интенсивном росте клубнелуковицы данного разбора.

Максимальные значения диаметра клубнелуковиц по первому разбору наблюдались у сортов ‘New Gold’ и ‘Долгожданный Дебют’, минимальные – у сортов ‘Юрий Никулин’ и ‘Брызги Водопада’. Диаметр клубнелуковиц второго разбора колебался в пределах от 2,6 до 3,1 см, третьего – от 1,9 до 2,4 см.

Наибольшая высота клубнелуковиц по первому разбору отмечена у сорта ‘New Gold’, наименьшая – у сорта ‘Брызги Водопада’. Во втором разборе высота клубнелуковиц была в пределах от 1,6 до 2,3 см, в третьем – от 1,1 до 1,9 см.

Средние показатели роста клубнелукович гладиолуса гибридного

Название сорта	Диаметр дочерней клубнелуковичи, см			Прирост клубнелуковичи, %			Высота клубнелуковичи, см			Отношение диаметра к высоте клубнелуковичи		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
		4,3	3,1	2,3	34,3	24,0	53,3	2,8	2,2	1,9	1,5	1,4
‘New Gold’	3,6	2,7	1,9	12,5	8,0	26,6	2,0	1,6	1,4	1,8	1,6	1,3
‘Малика’	3,8	2,8	2,1	18,8	12,1	40,0	2,3	1,8	1,4	1,6	1,5	1,5
‘Prof. Patolek’	3,9	2,7	1,9	21,9	3,8	18,8	2,1	1,9	1,6	1,8	1,4	1,2
‘Mildred Felton’	4,1	2,9	2,2	28,1	16,2	46,7	2,5	2,0	1,8	1,5	1,5	1,1
‘Долгожанный Дебют’	3,7	2,8	2,1	15,6	11,5	31,3	2,3	1,6	1,3	1,6	1,7	1,6
‘Судьба’	3,5	2,8	2,0	9,4	7,8	25,0	2,1	1,8	1,4	1,7	1,6	1,4
‘Юрий Никулин’	3,5	3,0	2,0	12,9	15,4	33,3	1,7	1,7	1,1	2,0	1,8	2,0
‘Брызги Водопада’	3,7	2,6	2,1	19,3	4,1	38,3	2,1	1,7	1,2	1,7	1,5	1,7
‘Blue Heaven’	3,8	3,0	2,4	22,6	20,0	50,0	2,5	2,3	1,8	1,5	1,3	1,3
‘Spartan’												

По показателю отношения диаметра к высоте клубнелуковицы (d/h) можно сказать, что наиболее «высокими», т. е. цилиндрическими, были в первом разборе клубнелуковицы сортов ‘New Gold’, ‘Долгожданный Дебют’ и ‘Spartan’, во втором разборе – клубнелуковицы сорта ‘Spartan’, в третьем – сорта ‘Долгожданный Дебют’; а более «плоскими» во всех разборах оказались клубнелуковицы сорта ‘Брызги Водопада’.

На основании проведенного изучения можно сделать вывод, что наилучшими показателями роста обладали клубнелуковицы сортов ‘New Gold’, ‘Долгожданный Дебют’ и ‘Spartan’. Следовательно, эти сорта могут за один вегетационный сезон дать ценный крупный и качественный посадочный материал. Но это может говорить и о том, что клубнелуковицы данных сортов подвержены быстрому старению и в дальнейшем будут быстрее выбраковываться, а значит, будут иметь меньший период продуктивного использования.

Список литературы

- Громов А. Н.* Гладиолусы. М., 1981. 191 с.
Громов А. Н., Ардабьевская Т. В. Гладиолусы. М., 2002. 176 с.
Кузичев Б. А., Кузичева О. А., Кузичев О. Б. Гладиолусы. М., 2002. 144 с.
Тамберг Т. Г. Методика первичного сортоизучения гладиолуса гибридного. Л., 1972. 35 с.
Тамберг Т. Г. Тюльпаны, лилии, нарциссы, гладиолусы. СПб., 2001. 400 с.

ГЕНЕТИКА, ЦИТОЛОГИЯ И РЕПРОДУКТИВНАЯ БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.163 + 582.623.2

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБНОСТИ К АПОМИКТИЧНОМУ
СПОСОБУ РЕПРОДУКЦИИ У *TROLLIUS EUROPAEUS* L., *ADONIS*
WOLGENSIS STEV. EX DC И *ANEMONOIDES RANUNCULOIDES*
HOLUB. (RANUNCULACEAE)

Н. Н. Булыгина, А. С. Кашин

Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
410012, Саратов, ул. Астраханская, 83
E-mail: dike08@mail.ru

В ходе цитоэмбриологического исследования растений *Trollius europaeus* L., *Adonis wolgensis* Stev. ex DC и *Anemoides ranunculoides* Holub (*Ranunculaceae*) у них впервые обнаружены признаки гаметофитного апомиксиса. Доля семязачатков с цитоэмбриологическими признаками гаметофитного апомиксиса составила в популяции *Trollius europaeus* 16.32 ± 6.12 , в популяции *Adonis wolgensis* – 5.82 ± 1.82 , а в популяции *Anemoides ranunculoides* – $3.22 \pm 1.13\%$.

Ключевые слова: гаметофитный апомиксис, цитоэмбриология, *Trollius europaeus*, *Adonis wolgensis*, *Anemoides ranunculoides*.

THE RESEARCH OF THE APOMICTIC REPRODUCTION ABILITY
TROLLIUS EUROPAEUS L., *ADONIS WOLGENSIS* STEV. EX DC
AND *ANEMONOIDES RANUNCULOIDES* HOLUB. (RANUNCULACEAE)

N. N. Buligina, A. S. Kashin

During cytoembryological investigation of *Toillius europaeus* L., *Adonis wolgensis* Stev. and *Anemoides ranunculoides* (Ranunculaceae) the features of gametophyte apomixis was found for the first time. The proportion of ovules with the features of gametophyte apomixis was made 16,32±6.12 in *Trollius europaeus* population, 5.82 ±1.82 in *Adonis wolgensis* population, 3.22 ±1.13% in *Anemoides ranunculoides* population.

Key words: gametophytic apomixis, cytoembriology, *Trollius europaeus*, *Adonis wolgensis*, *Anemoides ranunculoides*.

Явление апомиксиса привлекает пристальное внимание ученых со второй половины XIX в. Первые цитозэмбриологические доказательства апомиксиса у растений были получены на рубеже XIX–XX вв. (Juel, 1898, 1900; Murberck, 1897, 1904), а широкие возможности в разработке новых методов селекции не вызывали сомнения уже в середине прошлого века (Хохлов, 1950; Петров, 1964; Дубинин, 1969). Однако единого мнения о генетических предпосылках апомиксиса и закономерностях его распространения в связи с эколого-географическими условиями до сих пор нет. Нет также и целостной картины представлений о степени распространения апомиктичного способа репродукции у растений.

В связи с этим всё более актуальной становится задача изучения распространения апомиктичного способа размножения у как можно большего числа семейств, родов и видов цветковых растений и выяснения закономерностей распространения данного способа репродукции.

Основным методом изучения распространения апомиксиса у растений по-прежнему остаётся цитозэмбриологический метод. В семействе Ranunculaceae цитозэмбриологически исследовано 76 видов 19 родов (Сравнительная..., 1981). По данным С. С. Хохлова с соавт. (1978), апомиксис отмечен у 21 вида 10 родов семейства. В списке J. Carman (1995, 1997) указан только 1 род (*Ranunculus*) семейства, у представителей которого обнаружен апомиксис. Столь противоречивые сведения о распространении апомиксиса в семействе Ranunculaceae указывают на не-

обходимость пристального изучения представителей этого семейства в отношении анализа способности их к апомиктической репродукции.

В Саратовской области произрастают около 40 видов 15 родов семейства (Еленевский и др., 2008). В данной работе представлены результаты цитоэмбриологического изучения способности к гаметофитному апомиксису у трёх видов (*Trollius europaeus*, *Adonis wolgensis* и *Anemoides ranunculoides*) семейства. Два из них (*T. europaeus*, *A. wolgensis*) относятся к числу редких и исчезающих видов Саратовской области. Занесены в Красную книгу региона (Красная..., 2006).

Материал и методика

Материал для цитоэмбриологического исследования собран в 2012 г. В силу того что *Trollius europaeus* встречается в области чрезвычайно редко и не образует популяций, достаточных для проведения цитоэмбриологических исследований популяционного уровня без нанесения ущерба численности особей в них, цветки растений этого вида собраны в Республике Коми (окрестности с. Ловля, Ловлинского района). Материал для цитоэмбриологического изучения *Adonis wolgensis* собран в Саратовской области (окрестности с. Некрасово, Красноармейского района). Материал *Anemoides ranunculoides* собран в окрестностях г. Саратова.

Для предотвращения возможности опыления цветки с 30 растений случайной выборки фиксировали на стадии зрелых бутонов в фиксаторе Кларка (3 части 95%-ного этанола : 1 часть ледяной уксусной кислоты). В условиях лаборатории материал промывали в проточной воде в течение суток, затем окрашивали 2%-ным ацетокармином в течение 6 часов, после чего снова промывали.

Структуру зародышевых мешков и прилегающего района семязачатка исследовали на микроскопических препаратах, приготовленных с использованием метода просветления семязачатков (Негт, 1971), модифицированного нами под особенности объектов. После частичной мацерации семязачатков цитазой при помощи микропрепаровальных игл под стереомикроскопом МСП-1 вычленяли область семязачатка в районе зародышевого мешка с минимальным количеством слоёв соматических клеток. Оставшуюся центральную часть семязачатка с женским мегагаметофитом помещали на предметное стекло в каплю просветляющей жидкости и исследовали методом фазово-контрастной микроскопии под микроскопом AxioLab (Karl Zeiss) при увеличении $\times 400$.

О частоте апомиксиса судили по частоте встречаемости в семязачатках клеток, морфологически подобных апоспорическим инициалам, и зародышевых мешков с признаками развития зародыша и (или) эндосперма без оплодотворения.

Было проанализировано 108 семязачатков *T. europaeus*, 120 семязачатков *Adonis wolgensis* и 178 семязачатков *Anemoides ranunculoides*.

Результаты и их обсуждение

Результаты цитоэмбриологического изучения структуры мегагаметофита и прилегающих областей семязачатка у растений исследованных видов представлены в таблице.

Большинство зародышевых мешков (ЗМ) в исследованных семязачатках (у *T. europaeus* и *Adonis wolgensis* – две трети от числа исследованных, а у *Anemoides ranunculoides* – более 95%) имели нормальное строение, морфологически соответствующее Polygonum-типу: 2 синергиды, яйцеклетка, вторичное ядро либо полярные ядра центральной клетки, антиподы (рис. 1,1; 2,1).

Доля дегенерировавших зародышевых мешков (рис. 1,2) составила у растений *T. europaeus* 15.88%, а у растений *Adonis wolgensis* – 22.18%. У растений вида *Anemoides ranunculoides* зародышевых мешков с признаками дегенерации не обнаружено.

В части исследованных семязачатков обнаружены цитоэмбриологические признаки гаметофитного апомиксиса. Доля семязачатков с такими признаками была максимальной у растений *T. europaeus* (16.32%), средней – у растений *Adonis wolgensis* (5.82%) и минимальной – у растений *Anemoides ranunculoides* (3.22%). Чаще всего встречались семязачатки, в которых рядом с эуспорическим (в части случаев с дегенерирующим) зародышевым мешком (рис. 1,3; 2,2) или тетрадой мегаспор (рис. 2,4) присутствовали клетки, морфологически подобные апоспорическим инициалам. Только у растений *T. europaeus* в 3.06% исследованных семязачатков была отмечена преждевременная эмбриония (рис. 1,4). При этом проэмбрио был представлен 2–5 клетками.

Выводы

Результаты цитоэмбриологических исследований растений из популяций *T. europaeus*, *Adonis wolgensis* и *Anemoides ranunculoides* выявили их потенциальную способность к гаметофитному апомиксису. Доля семя-

Особенности структуры женских гаметофитов и прилегающих районов семязачатка у исследованных видов
Ranunculaceae

Название вида	Зародышевые мешки, % нормального строения, %	Дегенерировавшие ЗМ, %	Семязачатки с признаками апомиксиса, %			
			Промбрии	Клетки, подобные апоспорицеским ниницидам, в присутствии дегенерирующих зуспорических ЗМ	Клетки, подобные апоспорицеским ниницидам, в присутствии тетрады метаспор	Всего
<i>Trollius europaeus</i>	67.81 ± 3.00	15.88 ± 3.46	3.06 ± 1.59	1.92 ± 1.29	11.34 ± 3.24	16.32 ± 6.12
<i>Adonis wolgensis</i>	69.66 ± 1.38	22.18 ± 2.37	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	5.82 ± 1.82	5.82 ± 1.82
<i>Anemoides ranunculoides</i>	95.67 ± 1.29	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	3.22 ± 1.13	3.22 ± 1.13

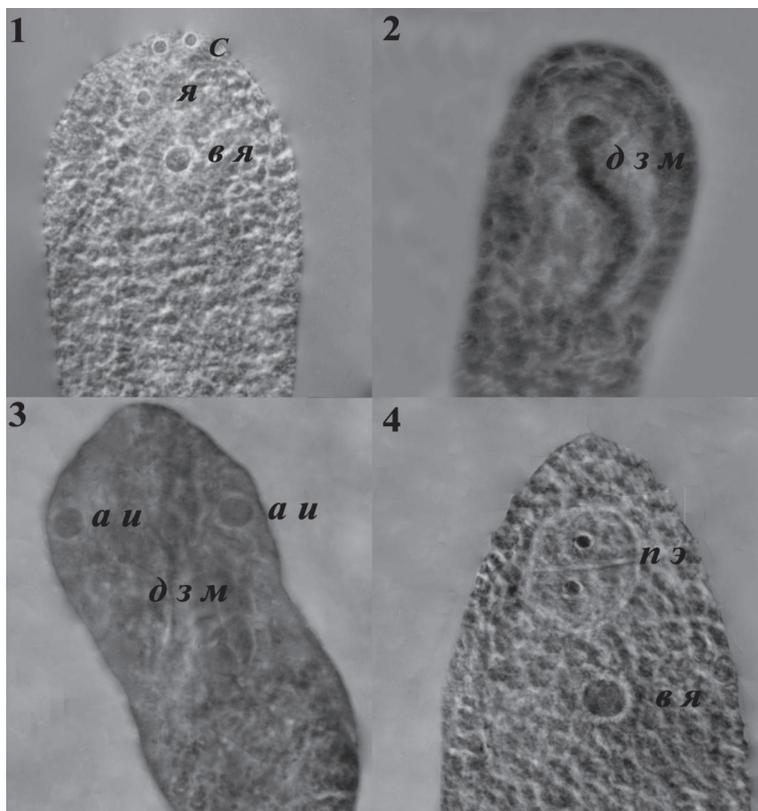


Рис. 1. Структура семязачатков *Trollius europaeus* L.: 1 – зрелый зародышевый мешок нормального строения; 2 – дегенерирующий зародышевый мешок; 3 – дегенерирующий эуспорический зародышевый мешок и две развивающиеся апоспоровые инициали; 4 – преждевременная эмбриония; дзм – дегенерировавший эуспорический зародышевый мешок, с – синергиды, я – яйцеклетка, вя – вторичное ядро центральной клетки, аи – апоспорическая инициаль, пэ – проэмбрио

зачатков с цитоэмбриологическими признаками гаметофитного апомиксиса в популяции *T. europaeus* составила $16.32 \pm 6.12\%$. Доля семязачатков с цитоэмбриологическими признаками гаметофитного апомиксиса в популяции *Adonis wolgensis* составила 5.82 ± 1.82 , а в популяции *Anemoides ranunculoides* – $3.22 \pm 1.13\%$.

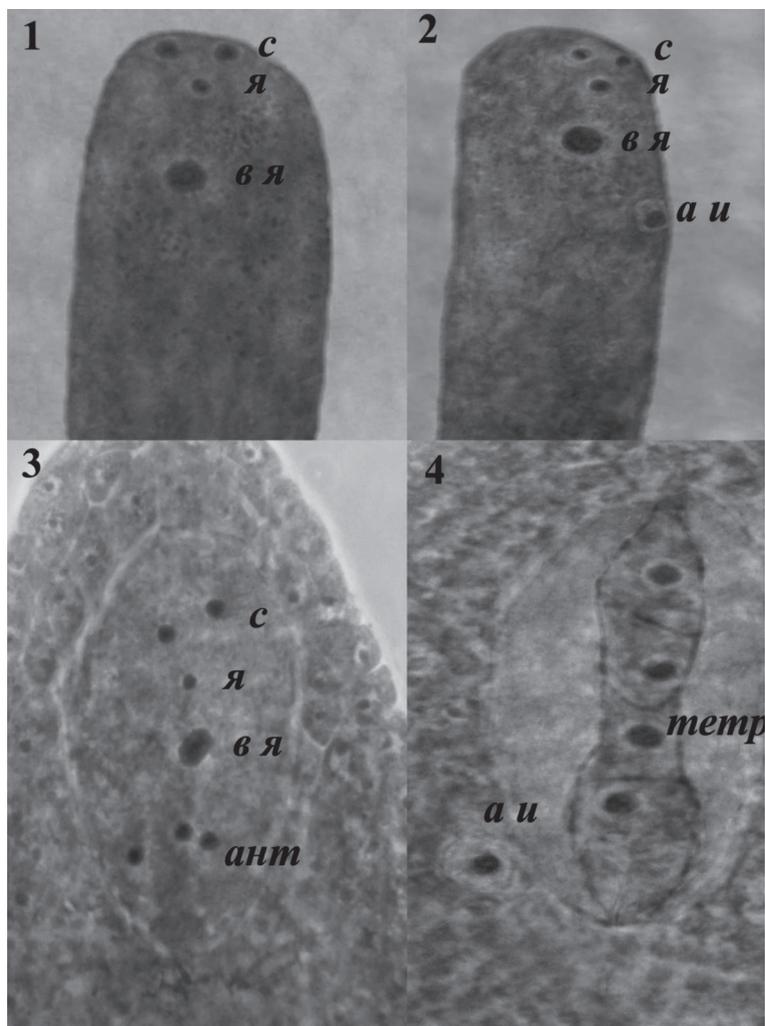


Рис. 2. Структура семязачатков *Adonis wolgensis* (1, 2) и *Anemoides ranunculoides* Holub. (3, 4): 1, 3 – зрелый зародышевый мешок нормального строения; 2 – зрелый зародышевый мешок и апоспорическая инициаль; 4 – тетрада мегаспор и апоспорическая инициаль; зм – эуспорический зародышевый мешок, с – синергиды, я – яйцеклетка, в я – вторичное ядро центральной клетки, ант – антиподы, а и – апоспорическая инициаль

Список литературы

- Дубинин Н. П. Эволюция популяций и радиация. М., 1966. 743 с.
- Еленевский А. Г., Буланый Ю. И., Радыгина В. И. Конспект флоры Саратовской области. Саратов, 2008. 232 с.
- Красная книга Саратовской области : Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов, 2006. 528 с.
- Петров Д. Ф. Генетически регулируемый апомиксис. Новосибирск, 1964. 187 с.
- Сравнительная эмбриология цветковых растений. Brunelliaceae–Tremandraceae / под ред. М. С. Яковлева. Л., 1985. 286 с.
- Хохлов С. С. Перспективы эволюции высших растений // Учен. зап. Саратов. ин-та. 1950. Т. 11. С. 3–197.
- Хохлов С. С., Зайцева М. И., Курьянов П. Г. Выявление апомиктических растений во флоре цветковых растений СССР. Саратов, 1978. 224 с.
- Carman J. G. Gametophytic angiosperm apomicts and the occurrence of polypspory and polyembryony among their relatives // Apomixis Newsletter. 1995. № 8. P. 39–53.
- Carman J. G. Asynchronous expression of duplicate genes in angiosperms may cause apomixis, bispory, tetraspory, and polyembryony // Biol. J. Linn. Soc. 1997. Vol. 61. P. 51–94.
- Herr Jm. J. M. A new clearing-squash technique for study of ovule, development in angiosperms // Amer. J. Bot. 1971. Vol. 20, № 8. P. 785–790.
- Juel O. Parthenogenesis bei *Antennaria alpina* (Z.) Br. // Bot. Centralbl. 1898. Bd. 74, H. 13. S. 369–372.
- Juel O. Vergleichende Untersuchungen über typische und parthenogenetische Fortpflanzung bei der Gattung *Antennaria* // Kgl. sven. vetenskapskad. handl. 1900. Bd. 33, H. 5. S. 1–59.
- Murbeck S. Om vegetative embryobildning hos tertialet *Alchemilla* och den forklaring ofver formbestandigheten inom Hagtet, som densamma innebar // Bot. Notis. 1897. S. 273–277.
- Murbeck S. Parthenogenese bei den Gattungen *Taraxacum* und *Hieracium* // Bot. Notis. 1904. S. 285–296.

УДК 581.163 + 582.623.2

АПОМИКТИЧНЫЙ СПОСОБ РЕПРОДУКЦИИ У ИВ

Е. В. Угольникова

*Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
Учебно-научный центр «Ботанический сад»
410010, Саратов, ул. Академика Навашина, 1
E-mail: cat.ugolnikova@yandex.ru*

В ходе цитозембриологического исследования и исследования семенной продуктивности растений видов рода *Salix* L. (Salicaceae), произрастающих в различных районах Саратовской области, впервые установлена способность к гаметофитному апомиксису в 12 популяциях 8 видов.

Ключевые слова: гаметофитный апомиксис, семенная продуктивность популяции, режимы цветения, *Salix*, цитозембриология.

APOMICTIC REPRODUCTION WAY OF WILLOWS (*SALIX* L.)

E. V. Ugolnikova

During the cytoembryological investigation and the research of seed productivity of the species of *Salix* L. (Salicaceae), growing in the different areas of Saratov region the ability of gametophyte apomixis was found out in 12 populations of 8 species of willows. This way of seeded reproduction of willows was noticed for the first time.

Key words: apomixis, seed productivity of population, regime of flowering, *Salix*, cytoembryology.

Основная масса родов с апомиктичными видами сосредоточена в восьми семействах цветковых. Это семейства Asteraceae: Poaceae, Rosaceae, Rutaceae, Orchidaceae, Liliaceae, Ranunculaceae, Fabaceae (Хохлов и др., 1978). При этом большую часть апомиктов включают в себя семейства Asteraceae и Poaceae, которые в основном и подвергались многолетним и многочисленным исследованиям (Хохлов и др., 1978; Кашин, 2006; Кашин и др., 2009; Grant, 1981; Nogler, 1984; Czapik, 1996; Carman, 1995, 1997, 2000).

В общей сложности цветковые растения изучены в отношении способа семенного размножения явно недостаточно. Диагностика способа семенного размножения проводилась в основном с использованием цитоэмбриологического изучения мегagamетофитогенеза и структуры мегagamетофита. Эмбриологические данные получены лишь примерно для 20% от общего числа родов покрытосеменных (Кашин и др., 2009).

В связи с этим любые исследования системы семенного размножения цветковых растений заслуживают внимания. Целью наших исследований было выявление частоты амфи- и апомиксиса в популяциях видов рода *Salix* (Salicaceae).

Некоторые авторы считают, что у ив нередки случаи апомиксиса, причём как гаметофитного, так и спорофитного (Поддубная-Арнольди, 1976). Однако сведения об апомиксисе в данной группе очень фрагментарны и противоречивы. Работы, посвящённые данному вопросу, относятся к 30–60-м гг. прошлого столетия (Федорова-Саркисова, 1931; Бекетовский, 1932; Ikeno, 1922; Blackburn, Harrison, 1924; Hakansson, 1956; Nagaraj, 1952; Tralav, 1957; Корецкы, 1960a,b). В списках апомиктичных видов, родов и семейств последнего времени данный род вообще не указывается (Asker, Jerling, 1992; Carman, 1995, 1997). С. С. Хохлов с соавт. (1978) в списке апомиктичных видов указывают 4 вида ив и 7 типов межвидовых гибридов, у которых отмечена способность к неустановленным формам автономного гаметофитного апомиксиса.

Материал и методика

Исследование проводилось в 2010–2012 гг. в 17 популяциях 10 видов рода *Salix*: *S. acutifolia*, *S. caprea*, *S. cinera*, *S. vinogradovii*, *S. triandra*, *S. rosmarinifolia*, *S. dasyclados*, *S. fragilis*, *S. caspica*, *S. alba*. Исследовали популяции в различных районах Саратовской области: Аткарском, Балашовском, Красноармейском, Краснокутском, Лысогорском, Марксовском, Новобурасском, Петровском, Татищевском и Федоровском. Для ряда видов исследовали по две – три популяции, произрастающие в достаточно удаленных друг от друга районах области. Большинство популяций исследовали в течение 2–3 лет. Видовая принадлежность ив определена доктором биологических наук, проф. М. А. Березуцким.

Апомиксис у ив диагностировали на основе сравнительных данных о семенной продуктивности растений при свободном опылении и беспыльцевом режиме цветения. Возможность опыления и оплодотворения

женских цветков предотвращали с помощью механической изоляции 30 соцветий с 30 женских особей случайной выборки. Частота завязываемости семян при свободном опылении или при беспыльцевом режиме цветения вычислялась как процентное отношение числа выполненных семян к общему числу семян в соцветии.

Растения исследуемых популяций подвергали дополнительному цитозембриологическому контролю. Структуру семязачатков и зародышевых мешков исследовали на микроскопических препаратах, приготовленных с использованием метода просветления семязачатков (Негт, 1971). О частоте апомиксиса судили по частоте встречаемости в семязачатках апоспорических инициалей или их производных, а также зародышевых мешков с признаками развития зародыша и (или) эндосперма без оплодотворения. В целом проанализировано 6156 семязачатков.

Результаты и их обсуждение

В табл. 1 приведены сравнительные данные о семенной продуктивности ив при свободном опылении и беспыльцевом режиме цветения за 2010–2012 гг.

У растений исследованных видов *Salix* при свободном цветении в 2010–2011 гг. в популяциях в основном отмечена высокая семенная продуктивность – от 53 до 93%. 2012 г., в сравнении с предыдущими, характеризовался общим снижением частоты завязываемости семян при свободном цветении, которая в основном составила от 0 до 55%, хотя в отдельных случаях была на уровне 70–85%.

Таблица 1

Семенная продуктивность растений исследованных видов рода *Salix* в популяциях Саратовской области

№ популяции*	Название вида	Год исследования	Частота завязываемости семян, %	
			При свободном цветении	При беспыльцевом режиме цветения
1	<i>S. acutifolia</i> Willd.	2010	55.61±4.93	7.15±1.64
8	<i>S. acutifolia</i> Willd.	2011	26.74±7.20	0
		2012	86.01±3.48	43.96±7.12
12	<i>S. acutifolia</i> Willd.	2011	70.30±2.96	0
		2012	86.27±1.59	9.57±3.18
2	<i>S. caprea</i> L.	2010	82.70±3.55	0

№ популяции*	Название вида	Год исследования	Частота завязываемости семян, %	
			При свободном цветении	При беспыльцевом режиме цветения
17	<i>S. caprea</i> L.	2011	6.62±2.59	0
		2012	43.13±4.55	0
4	<i>S. cinerea</i> L.	2010	–	0
		2011	–	0
		2012	46.29±5.98	16.52±4.46
5	<i>S. vinogradovii</i> A. Skvorts	2010	69.18±3.23	0
		2011	60.49±6.54	0.67±0.27
		2012	45.97±7.24	7.94±2.26
6	<i>S. triandra</i> L.	2010	–	0
		2011	92.83±3.79	1.24±0.41
		2012	85.16±4.50	9.95±2.62
28	<i>S. triandra</i> L.	2012	85.65±5.73	0
9	<i>S. rosmarinifolia</i> L.	2010	–	0
		2012	75.17±2.64	6.82±2.75
10	<i>S. rosmarinifolia</i> L.	2010	56.41±6.29	4.05±1.12
		2011	53.25±5.32	0.64±0.38
20	<i>S. rosmarinifolia</i> L.	2011	63.58±4.69	1.90±1.45
		2012	34.52±7.10	13.61±5.21
16	<i>S. dasyclados</i> Wimm.	2011	35.61±7.10	0
		2012	69.85±3.34	0
19	<i>S. fragilis</i> L.	2011	62.74±5.30	0
		2012	54.68±6.16	10.67±3.31
31	<i>S. fragilis</i> L.	2012	0.67±0.34	0
27	<i>S. caspica</i> Pall.	2012	36.98±6.59	28.12±6.51
30	<i>S. alba</i> L.	2012	17.60±5.68	0

Примечание. По незаполненным ячейкам данных нет; * приведены условные номера популяций по полевому журналу.

В условиях беспыльцевого режима семена завязались у растений 11 популяций 7 видов, а именно: *S. acutifolia*, *S. cinerea*, *S. fragilis*, *S. caspica*, *S. triandra*, *S. vinogradovii*, *S. rosmarinifolia*. Максимальное количество семян, завязавшихся при беспыльцевом режиме цветения, при этом отмечено у растений видов *S. acutifolia* ($43.96 \pm 7.12\%$), *S. cinerea* ($16.52 \pm 4.46\%$), *S. rosmarinifolia* ($13.61 \pm 5.21\%$), *S. fragilis* ($10.67 \pm 3.31\%$), *S. caspica* ($28.12 \pm 6.51\%$).

В остальных случаях в соцветиях либо развитие останавливалось на стадии зрелых цветков (*S. caprea*, *S. dasyclados*, *S. fragilis*, *S. triandra*), либо происходило формирование партенокарпических плодов (*S. rosmarinifolia*, *S. vinogradovii*, *S. cinerea*).

Во все годы исследования ни в двух популяциях *S. caprea*, ни в популяции *S. dasyclados* не имела место завязываемость семян при беспыльцевом режиме цветения. Это указывает на то, что растения данных видов не воспроизводятся путем гаметофитного апомиксиса, либо для них характерна псевдогамная форма.

Интересно, что в 2012 г. в популяциях всех видов, у которых отмечена способность к автономному апомиксису по семенной продуктивности, частота завязываемости семян путём апомиксиса была существенно выше, чем в два предыдущих года. Это указывает на зависимость частоты завязываемости семян путём апомиксиса от климатических условий года.

При этом у ряда видов (*S. vinogradovii*, *S. rosmarinifolia*, вероятно, и у *S. cinerea*) при высокой семенной продуктивности в условиях свободного цветения в 2010 и 2011 гг. растения популяций характеризовались низкой семенной продуктивностью при беспыльцевом режиме цветения. В 2012 г. у растений в популяциях этих видов наблюдалась тенденция к снижению семенной продуктивности при свободном цветении на фоне более высокой завязываемости апомиктичных семян, чем в предыдущие годы. Таким образом, между частотой завязываемости семян при свободном цветении и частотой завязываемости семян при беспыльцевом режиме цветения у растений этих видов наблюдалась обратная зависимость: чем ниже частота завязываемости семян имела место при свободном цветении, тем она была выше при беспыльцевом режиме цветения. Это приводит к заключению о том, что у растений этих видов *Salix* в неблагоприятных условиях, приводящих к снижению семенной продуктивности при амфимиктичном воспроизводстве, вероятно, возрастает доля семян, образующихся апомиктичным путём.

Для подтверждения данных по семенной продуктивности было проведено цитоэмбриологическое изучение структуры мегагаметофита и прилегающих областей семязачатка некоторых видов рода *Salix*. Результаты исследований представлены в табл. 2. В целом эти результаты подтвердили склонность к гаметофитному апомиксису у видов, у которых она была выявлена при изучении семенной продуктивности при беспыльцевом режиме цветения.

Таблица 2

Цитоэмбриологические признаки гаметофитного апомиксиса у растений исследованных видов *Salix*

№ популяции	Название вида	Год исследования	Зародышевые мешки нормального строения, %	Дегенерировавшие ЗМ, %	Частота обнаружения признаков гаметофитного апомиксиса, %					
					Развитие без оплодотворения			Аспорические инициали	Дегенерировавшие зуспорические ЗМ и аспорические инициали	Всего
					Проэмбрио	Эндосперма	Обеих структур			
1	<i>S. acutifolia</i>	2010	58.72	7.83	6.05	1.78	3.91	16.37	5.34	33.45
12	<i>S. acutifolia</i>	2011	94.18	0.0	0.0	0.0	0.0	5.82	0.0	5.82
8	<i>S. acutifolia</i>	2010	93.47	0.2	0.2	0.0	0.0	4.29	1.63	6.12
		2011	96.39	0.0	0.0	0.0	0.0	3.05	0.55	3.60
2	<i>S. caprea</i>	2010	86.56	1.65	0.0	0.0	0.0	7.08	4.72	11.80
		2011	91.74	3.81	0.0	0.0	0.0	4.03	0.42	4.45
6	<i>S. triandra</i>	2010	95.14	0.0	0.37	0.0	0.0	4.48	0.0	4.85
		2011	96.91	0.0	0.0	0.0	0.0	3.09	0.0	3.09
4	<i>S. cinerea</i>	2010	98.59	0.28	0.0	0.0	0.28	0.84	0.0	1.12
		2011	96.05	0.0	0.0	0.0	0.0	3.94	0.0	3.94
5	<i>S. vinogradovii</i>	2010	86.45	0.33	2.00	0.0	0.0	10.20	1.00	13.20
		2011	97.42	0.51	0.0	0.0	0.0	2.06	0.0	2.06

№ популяции	Название вида	Год исследования	Зародышевые мешки нормального строения, %	Дегенерировавшие ЗМ, %	Частота обнаружения признаков гаметофитного апомиксиса, %						
					Развитие без оплодотворения			Аспорические инициалы	Дегенерировавшие зуспорические ЗМ и аспорические инициалы	Всего	
					Проэмбрио	Эндосперма	Обеих структур				
10	<i>S. rosmarinifolia</i>	2010	92.63	0.46	0.0	0.0	0.0	6.91	0.0	6.91	
		2011	94.44	1.51	0.0	0.0	0.0	4.04	0.0	4.04	
9	<i>S. rosmarinifolia</i>	2010	91.94	0.95	0.0	0.0	0.0	7.11	0.0	7.11	
20	<i>S. rosmarinifolia</i>	2011	95.98	0.0	0.0	0.0	0.0	4.01	0.0	4.01	
19	<i>S. fragilis</i>	2011	97.00	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	3.00	
16	<i>S. dasyclados</i>	2011	99.62	0.0	0.0	0.0	0.0	0.38	0.0	0.38	

У растений всех трех исследованных популяций *S. acutifolia* обнаружены цитоэмбриологические признаки гаметофитного апомиксиса. При этом максимальной их доля была выявлена в популяции № 1 в 2010 г. (33.45%). Основным цитоэмбриологическим признаком гаметофитного апомиксиса было формирование в семязачатках аспорических инициалей (с частотой более 21%), реже отмечалось развитие яйцеклетки без оплодотворения (преждевременная эмбриония) (с частотой более 6%), развитие эндосперма без оплодотворения (с частотой около 2%) и развитие обеих структур без оплодотворения (с частотой около 4%). В то же время в 2011 г. у растений популяции № 12 частота формирования в семязачатках рядом с зуспорическим зародышевым мешком или тетрадой мегаспор аспорических инициалей была существенно ниже (5.82%), а остальные цитоэмбриологические признаки гаметофитного апомиксиса у растений не обнаружены. У растений популяции № 8 данного вида в оба года наблюдений частота встречаемости цитоэмбриологических признаков гаметофитного апомиксиса была относительно стабильной и

близкой к той, что отмечена в популяции № 12 в 2011 г. (3.55–5.94%). При этом из признаков гаметофитного апомиксиса в основном отмечено присутствие в семязачатках апоспорических инициалей.

Частота встречаемости цитоэмбриологических признаков апомиксиса выше 10 % выявлена в 2010 г. в популяциях *S. caprea* (11.80%) и *S. vinogradovii* (13.20%). При этом в качестве единственного признака гаметофитного апомиксиса у *S. caprea* обнаружено формирование в семязачатках апоспорических инициалей (с частотой около 7%). Интересно, что чаще всего формирование апоспорических инициалей происходило в присутствии дегенерирующих эуспорических мегагаметофитов. Близкий характер изменчивости имел место и у *S. vinogradovii*. Выше уже упоминалось о том, что при беспыльцевом режиме цветения у растений данных видов семена либо не завязывались (*S. caprea*), либо завязались с невысокой частотой (менее 8%) (*S. vinogradovii*) во все годы наблюдения. Это говорит о том, что либо у них апомиксис встречается лишь в псевдогамной форме, либо апоспорические инициали в части семязачатков останавливаются в развитии, и на их основе не формируются семена.

Цитоэмбриологические признаки гаметофитного апомиксиса с более низкой частотой (в основном на уровне 5–7%) выявлены и у растений остальных трёх исследованных видов (*S. triandra*, *S. cinerea* и *S. rosmarinifolia*).

Обращает на себя внимание тот факт, что в целом у растений исследованных популяций наблюдалась более низкая доля обнаружения цитоэмбриологических признаков апомиксиса в сравнении с частотой завязываемости семян при беспыльцевом режиме цветения. Это связано с тем, что на момент фиксации соцветий (стадии бутона содержащихся в них цветков) в семязачатках далеко не все цитоэмбриологические признаки апомиксиса обнаруживались, так как морфологически они становятся различимыми лишь на последующих стадиях развития структур цветка, зачастую уже в условиях «затянутого» цветения.

Выводы

Таким образом, установлена способность к факультативному гаметофитному апомиксису у растений 12 популяций 8 видов *Salix* (*S. acutifolia*, *S. caprea*, *S. cinerea*, *S. triandra*, *S. vinogradovii*, *S. rosmarinifolia*, *S. fragilis*, *S. caspica*). Для всех исследованных видов эта способность

отмечена впервые. Максимальная частота цитоэмбриологических признаков гаметофитного апомиксиса обнаружена у растений *S. acutifolia* и *S. caprea*. Для *S. acutifolia* отмечена и максимальная частота завязываемости апомиктичных семян. Растениям всех исследованных видов свойственна апоспория.

Показано, что растениям *S. acutifolia*, *S. triandra*, *S. vinogradovii*, *S. rosmarinifolia*, *S. fragilis*, *S. caspica*, хотя и с варьирующей частотой, но все же свойственна способность к автономному апомиксису. *S. caprea* и *S. cinerea*, скорее всего, псевдогамные апомикты.

Список литературы

Бекетовский А. Н. К вопросу о партенокарпии *Salix alba* L., *S. capreae* L., *Populus alba* L., *Ulmus campestris* L. // Бот. журн. СССР. 1932. Вып. 17. С. 358–400.

Кашин А. С. Гаметофитный апомиксис как неустойчивая система семенного размножения у цветковых. Саратов, 2006. 310 с.

Кашин А. С., Юдакова О. И., Кочанова И. С. и др. Распространение гаметофитного апомиксиса в семействах Asteraceae и Роасеae (на примере видов флоры Саратовской области) // Ботан. журн. 2009. Т. 94, № 5. С. 744–756.

Поддубная-Арнольди В. А. Цитоэмбриология покрытосеменных растений. М.: Наука, 1976. 508 с.

Федорова-Саркисова О. В. Об апогамии у ив // Тр. Ин-та исследов. по лес. хоз-ву и лес. пром. 1931. Вып. 10. С. 59–63.

Хохлов С. С., Зайцева М. И., Куприянов П. Г. Выявление апомиктичных растений во флоре цветковых растений СССР. Саратов, 1978. 224 с.

Asker S. E., Jerling L. Apomixis in Plants. Boca Raton, 1992. 298 p.

Blackburn K. B., Harrison J. W.H. A preliminary account of chromosomes and chromosome behaviour in the Salicaceae // Ann. Bot. 1924. Vol. 38. P. 361–378.

Carman J. G. Gametophytic angiosperm apomicts and the occurrence of poly-spory and polyembryony among their relatives // Apomixis Newslet. 1995. № 8. P. 39–53.

Carman J. G. Asynchronous expression of duplicate genes in angiosperms may cause apomixis, bispory, tetraspory, and polyembryony // Biol. J. Linn. Soc. 1997. Vol. 61. P. 51–94.

Carman J. G. The evolution of gametophytic apomixis // Эмбриология цветковых растений: терминология и концепции. СПб., 2000. Т. 3. С. 218–245.

Czapik R. Embryological aspects of apomixis in the family Rosaceae // Acta Soc. Bot. Polon. 1996. № 65 (1–2). 188 p.

Grant V. Plant speciation. N. Y., 1981. 563 p.

Hakansson A. Chromosome number and meiosis *Salix (grandifolia x gracilistyla)* x *S. (silesiaca x argyptiaca)* // *Hereditas*. 1956. Vol. 42. P. 519–520.

Herr J. M. A new clearing squash technique for the study of ovule development in angiosperms // *Amer. J. Bot.* 1971. Vol. 58. P. 785–790.

Ikeno S. On hybridization of some species of *Salix* // *Ann. Bot.* 1922. Vol. 36. P. 175–191.

Kopecky F. Experimentelle Erzeugung von haploiden Weibpappeln (*Populus alba* L.) // *Silvac. genet.* 1960b. Vol. 9. P. 102–105.

Kopecky F. Haploid *Populus alba* L. kiserletleioallitasa // *Erdesz. Kutatasok*. 1960a. Vol. 56. P. 151–158.

Nagaraj M. Floral morphology of *Populus deltoids* and *P. tremuloides* // *Bot. gaz.* 1952. Vol. 114, № 2. P. 222–243.

Nogler G. A. Gametophytic apomixes // *Embryology of angiosperms* / ed. B. M. Johri. Springer-Verlag, 1984. P. 475–518.

Tralav H. Uber die haploid Form von *Populus tremula* L. // *Bot. Not.* 1957. Vol. 110. P. 481–483.

УДК 581.3

АПОМИКТИЧНЫЕ ВИДЫ РОДА *HIEROCHLOË* R. BR.

О. И. Юдакова

Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского,
410012, Саратов, ул. Астраханская, 83
E-mail: yudakova oi@info.sgu.ru

В статье представлены результаты цитоэмбриологического исследования двух видов злаков: *Hierochloë glabra* (две популяции с п. Камчатка) и *H. repens* (популяция из Нижнего Поволжья). Установлено, что растения изученных популяций обоих видов характеризуются высокой частотой семязачатков с несколькими (2–4) мегагаметофитами (5,7; 8,6 и 25% соответственно). Это указывает на апоархеспорию – образование нередуцированных зародышевых мешков из соматических клеток нуцеллуса. В части неоплодотворенных мегагаметофитов присутствовали проэмбрио и ядерный эндосперм, что свидетельствует о возможности партеногенеза и автономного эндоспермогенеза, по крайней мере, на ранних стадиях развития.

Ключевые слова: апомиксис, партеногенез, автономный эндоспермогенез, апоархеспория, злаки, *Hierochloë*.

АПОМИКТИЧЕСКИЕ ВИДЫ В РОДЕ *HIEROCHLOË* R. BR.

О. И. Юдакова

Apomictic species in genus *Hierochloë* R. Br. – The article is dedicated to cytoembryology investigation of two cereals species: *Hierochloë glabra* (two populations from Kamchatka) and *H. repens* (one population from Lower Volga region). The plants of these populations are characterized by high frequency of ovules with few (2–4) megagametophytes (5,7; 8,6 и 25%, respectively). This point to the apoarhespory – development of unreduced embryo sacs from somatic nucellus cells. The some unfertilized embryo sacs contain proembryo and nuclear endosperm, which indicate a potential of parthenogenesis and autonomous endospermogenesis, at least in the early development stage.

Key words: apomixis, parthenogenesis, apoarhespory, autonomous endospermogenesis, cereals, *Hierochloë*.

Анализ распределения апомиктических форм в системе покрытосеменных растений показывает, что они не равномерно распределены по таксонам, а приурочены к определенным семействам и родам (Хохлов, 1967; Carman, 1995; Шишкинская и др., 2004). Одним из таких родов является *Hierochloë* (Poaceae). Он включает около 30 видов злаков, обитающих в умеренных и высоких широтах обоих полушарий и в горах тропиков. В России и сопредельных странах встречается 8 видов, некоторые из них являются лекарственными травами, используются в пищевой промышленности для приготовления ароматических настоек и эссенций. Эмбриологические признаки апомиксиса описаны у *H. alpina* (Willd.) Roemer Schultes ssp. *alpina* ($2n=56, 64, 66, 68, 71, 72, 74-78$) (Weimarck, 1970, 1976), *H. australis* (Schrad.) Roemer Schultes ($2n=14$) (Weimarck, 1967), *H. glabra* Trin. s. l. (Шишкинская, Юдакова, 2001), *H. odorata* (L.) Beauv (Weimarck, 1967; Norstog, 1957, 1960), *H. odorata* ssp. *baltica* G. Weim. ($2n=42$) (Weimarck, 1981), *H. hirta* (Schrank) Borbas ssp. *hirta* ($2n=56$), *H. hirta* ssp. *arctica* (Presl) G. Weim. (Weimarck, 1971, 1975, 1981), *H. monticola* Mez (Weimarck, 1967).

У всех изученных апомиктических видов зубровок отмечена апоархеспория Поа (Hieracium)-типа, при которой нередуцированные зародышевые мешки развиваются из соматических клеток нуцеллуса в результате трех последовательных митотических делений. Только у *H. odorata* (Norstog, 1957) в двух популяциях из Мичигана наблюдалась зачаточная

форма апоархеспории, когда нуцеллярные клетки, расположенные рядом с материнской клеткой мегаспор, увеличивались в размерах и сильно вакуолизировались, но их дальнейшего развития не происходило.

У *H. alpina* и *H. monticola* обнаружены интересные случаи формирования в пыльниках структур, которые морфологически соответствовали женским гаметофитам (Weimarck, 1970).

Целями проведенного исследования были диагностика способа семенной репродукции и сравнительный цитоэмбриологический анализ растений популяций двух видов зубровок, произрастающих в разных климатических и географических условиях: *H. glabra* Trin. s. l. (п. Камчатка) и *H. repens* (Host) P. Beauv (Нижнее Поволжье).

Материал и методика

Объектом исследования послужили растения трех популяций: 1) *H. glabra* (п. Камчатка, окрестности г. Елизово); 2) *H. glabra* (п. Камчатка, побережье Тихого океана); 3) *H. repens* (Нижнее Поволжье, окрестности с. Поповка Саратовской обл.). В разгар цветения проводили сбор и фиксацию ацетоалкоголем (3:1) 10 растений с площади не менее 20 м². Из цветков каждого соцветия выделяли не менее 20 семязачатков, из которых приготавливали временные препараты с использованием метода просветления растительных клеток (Негг, 1971; Юдакова и др., 2012) и метода ферментативной мацерации с последующей диссекцией семязачатков (Куприянов, 1978). Микрофотографирование осуществляли с использованием видеоадаптора «Cannon» и программы визуализации изображения «Zoombrowser».

Результаты и их обсуждение

У растений камчатских популяций *H. glabra* в семязачатках формировалось от 1 до 4 зародышевых мешков. Частота образования семязачатков с множественными мегагаметофитами составила в первой популяции 5,7%, во второй – 8,6% (таблица). У злаков, для которых характерен одноклеточный археспорий, присутствие в семязачатке нескольких зародышевых мешков является своего рода маркерным признаком апоархеспории (Хохлов и др., 1978). При этой форме апомиксиса возможно одновременное развитие редуцированного женского гаметофита из мегаспоры и одного или нескольких нередуцированных мегагаметофитов из соматических клеток нуцеллуса.

Зрелые зародышевые мешки *H. glabra*, как правило, имели нетипичную для половых злаков морфологию: они были округлыми, с крупными вакуолями, небольшим количеством цитоплазмы и нередко содержали нестандартный или неполный комплект элементов (рис. 1). В 6,5% исследованных мегагаметофитов растений первой популяции и в 11,1% второй популяции присутствовали дополнительные яйцеклетки или полярные ядра (рис. 1, з). В зародышевых мешках с неполным комплектом элементов, как правило, недоставало синергид или антипод (см. рис. 1, з)

Структура зародышевых мешков растений *H. glabra* и *H. repens*

Вид	Место обитания популяции	Количество семязачатков		Количество зародышевых мешков	
		Всего	С несколькими зародышевыми мешками, %	Всего	С зародышем и интактными полярными ядрами, %
<i>H. glabra</i>	Камчатка (г.Елизово)	259	8,6	303	4,9
	Камчатка (по-бережье Тихого океана)	118	5,7	134	1,3
<i>H. repens</i>	Нижнее Поволжье	80	25,0	105	0,0

Растения поволжской популяции *H. repens* характеризовались теми же эмбриологическими особенностями, что и растения камчатских популяций *H. glabra*, несмотря на произрастание их в совершенно других климатических и географических условиях. У *H. repens*, как и у *H. glabra*, в части семязачатков (25,0%) формировалось несколько мегагаметофитов (см. таблицу, рис. 2, а, б), в одних зародышевых мешках присутствовали три полярных ядра, а в других – отсутствовали антиподы или синергиды. Наиболее вероятной причиной образования зародышевых мешков с неполным комплектом элементов является сокращение числа митотических делений в ходе мегагаметофитогенеза. Образование апоархеспорических четырехядерных зародышевых мешков в результате двух митотических делений характерно для апомиктичных форм вышестоящих по сравнению с *Hierochloë* таксонов злаков, например для таких родов, как *Panicum* (Hutchinson, Bashaw, 1964), *Setaria* и *Echinochloa* (Muniyamma, 1978).

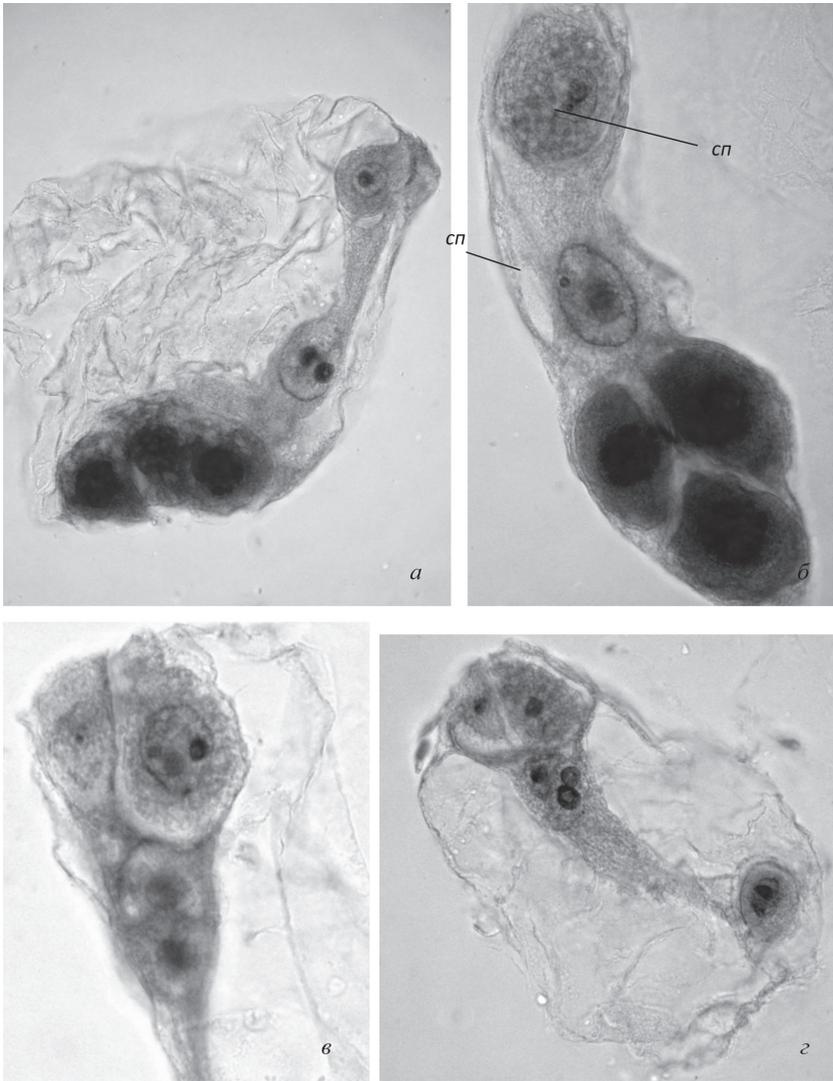


Рис. 1. Зародышевые мешки *N. glabra*: *а* – зрелый; *б* – на стадии двойного оплодотворения (сп – спермии); *в* – с зиготоподобной яйцеклеткой, интактной синергидой и неслитыми полярными ядрами; *г* – с яйцеклеткой, одной синергидой, тремя полярными ядрами и одной антиподой

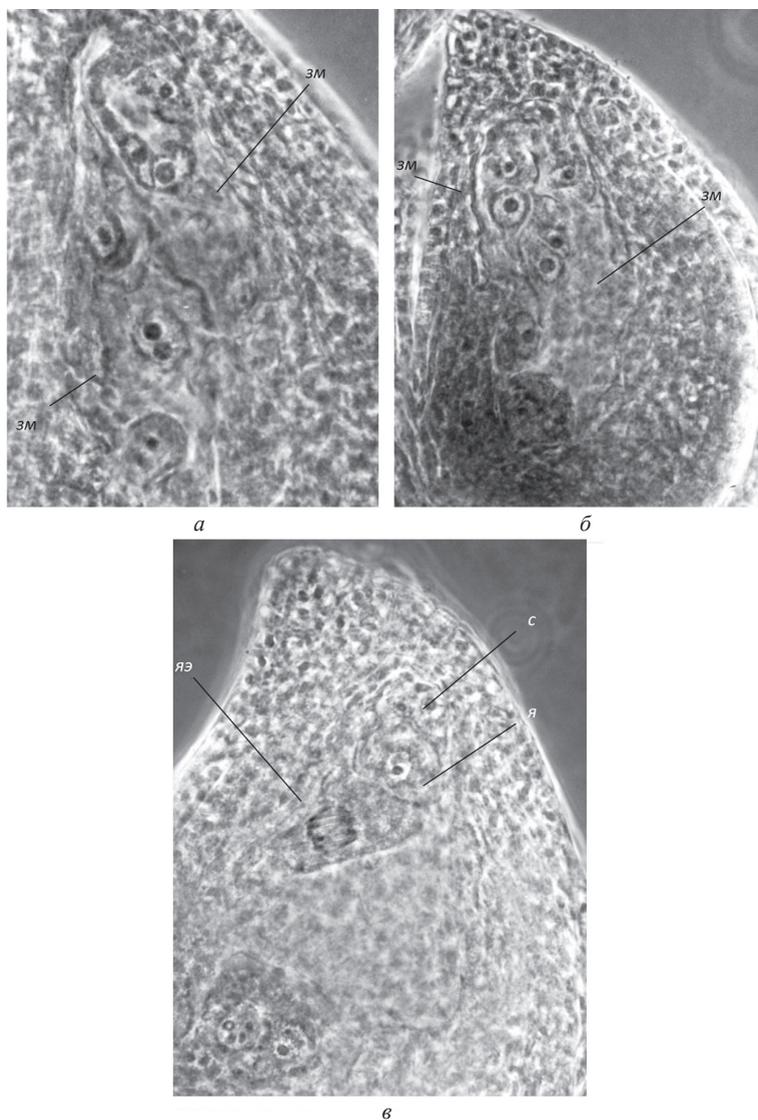


Рис. 2. Семязачатки *N. gerens*: *а, б* – двойные зародышевые мешки (эм); *в* – деление первичного ядра эндосперма (яэ) в зародышевом мешке с интактной яйцеклеткой (я) и синергидами (с) и без следов проникновения пыльцевой трубки

Возможно, что образование малоклеточных мегагаметофитов у зубровок является отражением эволюционной тенденции апомиктичных форм к уменьшению числа элементов зародышевого мешка за счет сокращения числа митозов при его формировании.

В части зародышевых мешков растений камчатских популяций *H. glabra* (4,9 и 1,3% соответственно) многоклеточный проэмбрио присутствовал при неслившихся полярных ядрах. Опережающий эмбриогенез, как правило, характерен для псевдогамных форм, у которых зародыш развивается партеногенетически, а эндосперм – из оплодотворенной центральной клетки. Следует отметить, что именно псевдогамия была ранее описана у апомиктичных видов зубровок (Weimarck, 1981). Однако у *H. glabra*, наряду с опережающим эмбриогенезом, в некоторых неоплодотворенных зародышевых мешках зарегистрировано одновременное развитие партеногенетического зародыша и автономного эндосперма, а также опережающее развитие автономного эндосперма. В пользу того что в этих случаях развитие и зародыша, и эндосперма проходило без оплодотворения, свидетельствовало присутствие интактных синергид и отсутствие следов пыльцевых трубок в зародышевых мешках, находящихся на ранних стадиях эмбрио- и эндоспермогенеза.

У *H. repens* также были обнаружены зародышевые мешки с зиготоподобной яйцеклеткой, интактными синергидами, двумя или более ядрами эндосперма и без следов проникновения пыльцевых трубок (рис. 2, в). Вместе с тем в единичных мегагаметофитах растений всех исследованных популяций зарегистрировано двойное оплодотворение.

Полученные результаты цитоэмбриологического анализа дают основания констатировать у *H. glabra* и *H. repens* факультативный апомиксис на базе апоархеспории и возможность автономного развития эндосперма, по крайней мере, на ранних стадиях развития.

Список литературы

Куприянов П. Г. Ускоренные методы исследования зародышевого мешка // Выявление апомиктичных форм во флоре цветковых растений СССР. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1978. С. 155–163.

Хохлов С. С. Апомиксис : классификация и распространение у покрытосеменных растений // Успехи современной генетики. М. : Наука, 1967. С. 43–105.

Хохлов С. С., Зайцева М. И., Куприянов П. Г. Выявление апомиктичных форм во флоре цветковых растений СССР. Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1978. 224 с.

Шишкинская Н. А., Юдакова О. И. Репродуктивная эмбриология дикорастущих злаков // Изв. Саратов. ун-та. Сер. биол. 2001. Вып. спец. С. 166–176.

Шишкинская Н. А., Юдакова О. И., Тырнов В. С. Популяционная эмбриология и апомиксис у злаков. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2004. 145 с.

Юдакова О. И., Беляченко Ю. А., Гуторова О. В. Методы исследования репродуктивных структур и органов растений. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2012. 38 с.

Carman J. G. Gametophytic angiosperm apomicts and the occurrence of poly-spory and polyembryony among their relatives // Apomixis Newsletter. 1995. № 8. P. 39–53.

Herr Jm. J. M. A new clearing-squash technique for study of ovule, development in angiosperms // Amer. J. Bot. 1971. Vol. 20, № 8. P. 785–790.

Hutchinson D. J., Bashaw E. C. Cytology and reproduction of *Panicum coloratum* and related species // Crop. Sci. 1964. Vol. 4, № 2. P. 151–153.

Muniyamma M. Variation in microsporogenesis and the development of embryo sacs in *Echinochloa stagnina* (Retz.) // Bot. Gaz. 1978. Vol. 139, № 1. P. 87–94.

Norstog K. Polyembryony in *Hierochloë odorata* (L.) Beauv. // The Ohio J. of Science. 1957. № 57. P. 315–320.

Norstog K. The occurrence and distribution of *Hierochloë odorata* in Ohio // The Ohio J. of Science. 1960. Vol. 60, № 6. P. 358 – 365.

Weimarck G. Apomixis and sexuality in *Hierochloë australis* and swedish *H. odorata* on different polyploid levels // Bot. Notiser. 1967. Vol. 120, № 2. P. 209–235.

Weimarck G. Apomixis and sexuality in *Hierochloë alpina* (Gramineae) from Finland and Greenland and in *Hierochloë monticola* from Greenland // Botaniska notiser. 1970. Vol. 123, № 4. P. 495–504.

Weimarck G. Variation and taxonomy of *Hierochloë* (Gramineae) in Northern hemisphere // Bot. Notiser. 1971. № 124. P. 129–175.

Weimarck G. Karyotypes of eight taxa of *Hierochloë* (Gramineae) // Hereditas. 1975. № 81. P. 19–22.

Weimarck G. Karyotypes and population structure in aneuploid *Hierochloë alpina* ssp. *alpina* (Gramineae) in northern Scandinavia // Hereditas. 1976. № 82. P. 149–156.

Weimarck G. Numerical analysis of the floristic composition of localities including *Hierochloë* (Poaceae) species in Northern Europe // Vegetatio. 1981. Vol. 44, № 2. P. 101–135.

АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 633.11:581.8

СТРУКТУРА МЕЗОФИЛЛА ПЛАСТИНКИ ЛИСТЬЕВ ПШЕНИЦЫ

Ю. В. Даштоян, С. А. Степанов, М. Ю. Касаткин

*Саратовский государственный университет им.Н. Г. Чернышевского
410012, Саратов, ул. Астраханская, 83
E-mail: hanin-hariton@yandex.ru*

Отмечено разнообразие проводящих пучков пластинки листьев. Некоторые пучки имели две обкладки. В клетках внешней обкладки отмечены хлоропласты, клетки внутренней обкладки представлены волокнами склеренхимы, имеющими ядро и плазмодесмы.

В мезофилле пластинки листьев выделено 11 типов клеток. В верхних листьях разнообразие типов клеток уменьшается, а доля клеток с выраженной ячеистой формой увеличивается.

Ключевые слова: лист, мезофилл, пшеница, типология клеток.

THE STRUCTURE MESOPHYLL OF THE PLATE LEAVES OF WHEAT

Y. V. Dashtojan, S. A. Stepanov, M. Y. Kasatkin

A variety of spending bunches of a plate of leaves is noted. Two facings had some bunches. In cells of an external facing are noted хлоропласты. Cells of an internal facing are presented by fibres sclerenchyma, having a kernel and plasmodesms. In mesophylle plates of leaves it is allocated 11 type cells. In the top leaves a variety of types of cells decreases, and the share of cells with the expressed meshy form increases.

Key words: leaf, mesophyll, wheat, typology of cells.

Анатомическая организация пластинки листа двудольных растений, как правило, существенно отличается от анатомии пластинки листа однодольных, в частности злаковых растений, где не выделяют два типа мезофилла – палисадный и губчатый (Metcalfе, 1960). Детальное определение особенностей организации мезофилла пластинки некоторых злаков, например риса и пшеницы, стало возможно в случае разделения тканей на отдельные клетки посредством их мацерации различными химическими реагентами и ферментами (Березина, Корчагин, 1987; Бурундукова и др., 1993; Chonan, 1965).

Материал и методика

Для анатомических исследований пластинки листьев мягкой яровой пшеницы Саратовская 36 фиксировались в слабом растворе Навашина или Гаммалунда (Прозина, 1960). Срезы готовились по общепринятой методике и окрашивались гематоксилином Гейденгайна и альциановым синим (Дженсен, 1965). Толщина срезов 10–15 мкм. Для определения типологии отдельных клеток осуществляли мацерацию пластинки листьев в смеси соляной (1%) и хромовой (5%) кислот в течение 0,5–1 часа при нагревании на водяной бане, число клеток 50–70 шт.

Результаты и их обсуждение

Для многих клеток мезофилла пластинки листьев пшеницы характерна сильная разветвлённость клеточных стенок, являющаяся необходимым условием поддержания в ходе эволюции оптимального соотношения поверхности клетки к её объёму (Dunstone, Evans, 1974), а также наличие значительной доли межклетников (рис. 1).

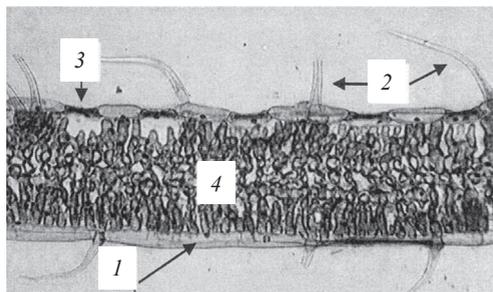


Рис. 1. Продольный срез пластинки 5-го листа мягкой пшеницы сорта Саратовская 36: 1 – эпидермис, 2 – трихомы; 3 – устьице; 4 – мезофилл (ув. 10 × 20)

В пластинке листьев пшеницы, по нашим наблюдениям, можно выделить несколько типов проводящих пучков: 1) большие, которые смыкаются с поверхностью пластинки посредством хорошо выраженных склеренхимных тяжей по обе стороны от проводящего пучка; 2) менее крупные пучки с хорошо выраженными клетками флоэмы и ксилемы, имеющие склеренхимный тяж только к одной из сторон, нижней или верхней, пластинки листа; 3) мелкие пучки с недостаточно развитой ксилемой; 4) поперечные проводящие пучки, представленные клетками флоэмы или ксилемы.

Некоторые большие проводящие пучки имели двойную обкладку из клеток, вытянутых вдоль продольной оси пластинки листа (рис.2). Клетки внешней обкладки содержали хлоропласты, тогда как клетки внутренней обкладки пучка были представлены типичными волокнами склеренхимы. В некоторых случаях они содержали цитоплазму и ядро ланцетовидной формы, а также хорошо выраженные плазмодесмы, обращенные к смыкающимся с ними другими волокнами склеренхимы (рис. 3).

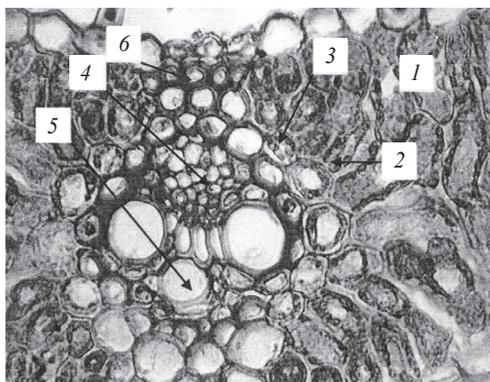


Рис. 2. Поперечный срез пластинки 5-го листа мягкой пшеницы сорта Саратовская 36: 1 – клетки мезофилла; 2 – внешняя обкладка проводящего пучка; 3 – внутренняя обкладка проводящего пучка; 4 – флоэма пучка, 5 – ксилема пучка; 6 – волокна склеренхимы (ув. 10×40)

Следует предположить, что подобная организация крупных проводящих пучков имеет существенное значение в аккумуляции и проведении света. Обоснованием для подобного утверждения является уникальная способность волокон и склереид склеренхимы к распространению света,

т. е. они могут служить в качестве оптических световодов (Karabourniotis et al., 1994). Кроме того, обоснованием для высказанного предположения являются закономерности распространения света в пластинке листа, преимущественно по проводящим пучкам, включая его поглощение хлоропластами (Vogelmann, 1993; San et al., 2003).

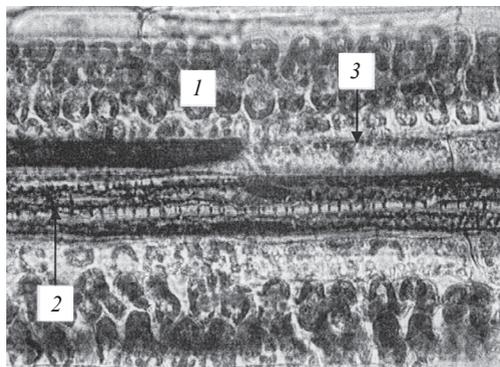


Рис. 3. Продольный срез пластинки 5-го листа мягкой пшеницы сорта Саратовская 36: 1 – клетки мезофилла; 2 – волокна склеренхимы внутренней обкладки пучка; 3 – клетки внешней обкладки пучка (ув. 10×40)

При распространении света по волокнам склеренхимы он может также модулировать значения потенциала покоя клеток и, следовательно, оказывать влияние на величину распространяющихся потенциалов – потенциала действия и переменного потенциала (Пятыгин, 2003; Степанов, 2008).

Предполагается, что особенности роста и ланцетовидная форма пластинки листа пшеницы, где слои мезофилла тесно смыкаются с проводящими пучками, существенно ограничивают диффузию углекислого газа к хлоропластам клеток мезофилла (Parker, Ford, 1982). Одним из средств устранения дефицита диоксида углерода для темновых реакций фотосинтеза являлось образование особой формы клеток в ходе биологической эволюции (рис. 4).

Разнообразие типов проводящих пучков также предполагает наличие различий в организации и форме клеток мезофилла в разных частях пластинки. По мере накопления экспериментальных данных, касающихся

ся типологии клеток мезофилла (Березина, Корчагин, 1987; Бурундукова, 1993; Parker, Ford, 1982), выявилось, что среди них можно выделить несколько основных типов. Наиболее детально это было показано для листьев риса (Бурундукова и др., 1993). В отношении такой не менее важной продовольственной культуры, как пшеница, подобного анализа типологии клеток, за некоторыми исключениями, касающихся рассмотрения отдельных вопросов организации пластинки листа пшеницы (Берхин, 1963) и выделения только клеток с разным числом ячеек (Березина, Корчагин, 1987; Chonan, 1965), проведено не было.

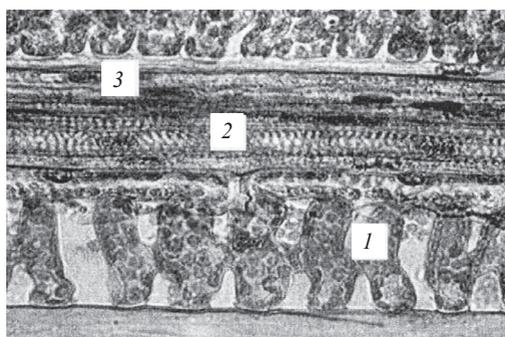


Рис. 4. Продольный срез пластинки 5-го листа мягкой пшеницы сорта Саратовская 36: 1 – клетки мезофилла; 2 – ксилема пучка; 3 – флоэма пучка (ув. 10 × 40)

Факт анатомической разнокачественности листьев различных ярусов впервые был установлен Р. Заленским (1904), который обратил внимание на то, что с повышением яруса листа увеличивается степень его ксероморфности: клетки становятся мельче, густота жилок увеличивается, усиливается опушенность листовой пластинки.

Одним из первых серьезные различия в мезоструктуре листьев пшеницы в зависимости от их положения на побеге, то есть от их фитомерной принадлежности, описал японский исследователь Н. Чонан (Chonan, 1965). Среди отечественных исследователей впервые это было отмечено О. В. Березиной (1989) при изучении мягкой яровой пшеницы разных сортов. Ею было обнаружено (Березина, 1989), что в нижних ярусах *T. aestivum* содержится 73 – 74% хлорофиллоносных клеток, в то время как во флаговом листе доля их ниже и составляет только 59%. Следующее

существенное различие листьев отдельных фитомеров – это размер мезофильных клеток, которые автором делились на типы на основании числа ячеек клетки. Так, при изучении мягкой пшеницы было установлено, что объем клеток-ячеек флагового листа 8-го фитомера в 4,6 раз меньше, чем листа 3-го фитомера, при этом наблюдалось закономерное снижение объема клеток пластинки листьев от нижних к верхним фитомерам. Изучение другого злакового растения, риса, и разделение клеток мезофилла пластинки листьев на 15 типов также было осуществлено на основании числа лопастей – ячеек (Бурундукова и др., 1993).

Предпринятый нами морфологический анализ клеток мезофилла пластинки листьев пшеницы позволил определить, что разнообразие типов клеток не исчерпывается только числом ячеек одной клетки.

В основу типологии клеток мезофилла пластинки листьев пшеницы нами были включены следующие признаки:

1) наличие симметричности клетки в целом (определяется числом осей симметрии на двумерной плоскости или числом плоскостей симметрии в трёхмерном пространстве). Симметрия (др.-греч. – соразмерность) в биологии – закономерное расположение подобных (одинаковых) частей тела или форм живого организма, совокупности живых организмов относительно центра или оси симметрии является основополагающим принципом при описании материальных тел (Вейль, 1968).

2) наличие или отсутствие лопастей клетки – «protuberance» (Chonan, 1965), «lobes» (Parker, Ford, 1982), «arm» (Sasahara, 1982).

3) ширина цитоплазматического мостика или глубина «перетяжек» между ячейками (Березина, Корчагин, 1987);

4) пространственное положение ячейки относительно продольной оси клетки – перпендикулярно или наклонно с различным углом между продольной и поперечной осями симметрии на двумерной плоскости;

5) соотношение длины и ширины клетки.

Каждый из признаков, включенных нами в основу типологии клеток мезофилла, в совокупности позволяет характеризовать форму клеток ассимиляционной паренхимы пластинки листа.

На основании вышеперечисленных признаков при изучении анатомической организации мезофилла листа пшеницы нами было выявлено большое разнообразие морфологии клеток, которые мы разделили на 11 основных типов: *A, B, C, D, E, F, G, H, I, J* и *K* (рис. 5). Обозначение клеток буквами латинского алфавита осуществлялось в соответствии

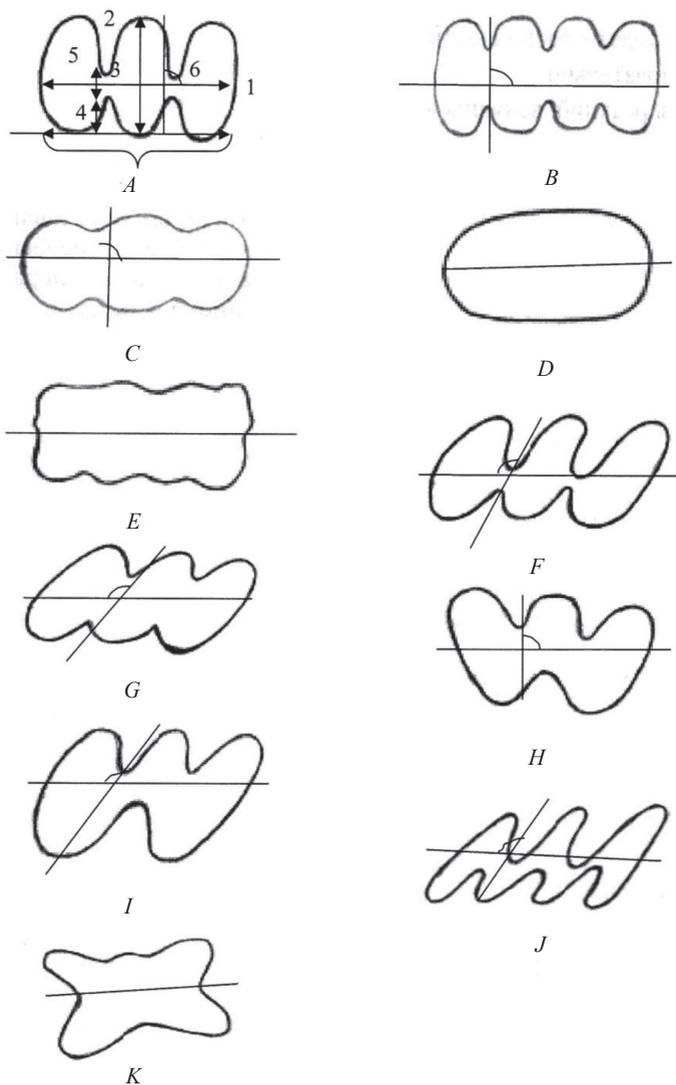


Рис. 5. Типология клеток мезофилла пластинки листа мягкой пшеницы на примере сорта Саратовская 36: 1 – длина клетки; 2 – ширина клетки; 3 – ширина цитоплазматического мостика; 4 – глубина перетяжки; 5 – ячейка клетки; 6 – угол наклона перетяжек к оси клетки

с ранее принятым другими исследователями (Бурундукова и др., 1993; Parker, Ford, 1982) принципом обозначения различающихся по морфологии клеток мезофилла.

1. Тип *A*. Клетки этого типа симметричны, имеют одинаковое количество ячеек по обе стороны от продольной оси клетки. Перетяжки глубокие, составляющие от 30 до 45% от ширины клетки, ячейки располагаются перпендикулярно оси клетки или же под незначительным углом. Число ячеек варьирует от 2 до 10, соотношение длины к ширине клетки составляет от 0,77 до 5,19.

2. Тип *B*. К этому типу были отнесены клетки также симметричные, ячейки располагаются перпендикулярно оси клетки или под незначительным углом к ней, перетяжки имеют меньшую глубину – от 15 до 30% от ширины клетки. Число ячеек варьирует от 2 до 11, соотношение длины к ширине клетки составляет от 1,65 до 9,40.

3. Тип *C*. Это симметричные клетки с едва заметными перетяжками, имеющими глубину до 15% от ширины клетки, располагающимися перпендикулярно оси клетки. Число ячеек варьирует от 2 до 5, соотношение длины к ширине клетки составляет от 1,46 до 4,00.

4. Тип *D*. Это симметричные одноячейстые клетки, не имеющие перетяжек, могут быть типичной паренхимной или прозенхимной формы; соотношение длины к ширине клетки составляет от 1,93 до 2,10.

5. Тип *E*. Это симметричные или асимметричные, преимущественно прозенхимные клетки с извилистыми стенками, наличие ячеек морфологически не определяется; соотношение длины к ширине клетки составляет от 1,93 до 2,10.

6. Тип *F*. Клетки симметричные, с глубокими перетяжками (до 45% от ширины клетки), но, в отличие от типа *A*, ячейки расположены под существенным углом к продольной оси клетки. Число ячеек варьирует от 2 до 10, соотношение длины к ширине клетки составляет от 0,84 до 6,20.

7. Тип *G*. Это симметричные клетки с неглубокими перетяжками (до 30% от ширины клетки), ячейки расположены под существенным углом к оси клетки. Число ячеек варьирует от 3 до 8, соотношение длины к ширине клетки составляет от 1,59 до 6,20.

8. Тип *H*. К этому типу относятся клетки асимметричные с перетяжками, располагающимися перпендикулярно оси клетки, достигающие в глубину 30–45% от ширины клетки. Число лопастей по обе стороны от

продольной оси клетки различно – от $3/4$ до $11/10$, соотношение длины к ширине клетки составляет от 1,80 до 8,32.

9. Клетки *I*-типа асимметричные, имеющие перетяжки от 15 до 30% от ширины клетки, лопасти ячейки расположены под различным углом к продольной оси клетки. Число лопастей по обе стороны от продольной оси клетки различно – от $3/2$ до $12/11$, соотношение длины к ширине клетки составляет от 1,56 до 6,55.

10. Тип *J*. Это асимметричные клетки с глубокими перетяжками (до 45% от ширины клетки), ячейки расположены под различным углом к продольной оси клетки. Число лопастей различно по обе стороны от продольной оси клетки – от $4/3$ до $5/4$, соотношение длины к ширине клетки составляет от 1,89 до 3,35.

11. Тип *K*. Клетки асимметричные, имеющие разнообразную форму – звездчатые, лопастные, амебовидные. Соотношение длины к ширине клетки составляет от 0,96 до 1,29.

Кроме того, в суспензии клеток встречались клетки обкладки проводящих пучков, имеющие складки лишь со стороны, прилегающей к мезофиллу, тогда как со стороны склеренхимного влагалища проводящего пучка они были гладкими и плотно прилегали к последнему.

Основываясь на исследованиях О. И. Бурундуковой с соавторами (1993), по результатам которых было выделено 15 основных типов клеток мезофилла пластинки листа риса, на работах ряда других исследователей (Chonan, 1965; Parker, Ford, 1982), а также на полученных нами результатах, представляется возможным заключить, что отмеченное явление универсально среди ведущих культурных злаков. Подобная организация мезофилла пластинки листа может способствовать расширению адаптационного потенциала вида или сорта к складывающимся агроклиматическим условиям.

Отмечено явление разнокачественности пластинки листьев по доле представительства выделенных нами типов клеток. В пластинке первого и второго листьев Саратовской 36 встречались с разной частотой все типы клеток мезофилла. При этом в первом листе преобладали клетки *A*, *B* и *F*-типов – 16, 22 и 28%, а во втором листе – *A*, *F* и *H*-типов (36, 18 и 16% соответственно). Клеток других типов в исследованной суспензии мезофилла пластинки было значительно меньше, и их содержание колебалось от 2 до 12% (таблица).

Содержание различных типов клеток мезофилла пластинки листьев мягкой пшеницы сорта Саратовская 36

Номер листа	Тип клеток мезофилла листа пшеницы, %										
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>I</i>	<i>J</i>	<i>K</i>
1	16	22	2	4	4	28	4	8	4	4	4
2	36	12	6	2	4	16	2	16	2	2	2
3	30	24	2	2	0	26	4	6	2	2	2
4	28	8	2	2	0	32	4	16	6	2	0
5	32	8	2	0	0	34	4	12	2	6	0
6	40	12	8	0	0	16	8	12	4	0	0
7	28	4	0	0	0	39	3	16	8	0	0

В третьем листе не были обнаружены клетки *E*-типа, а преобладали, так же как и в первом листе клетки *A*, *B* и *F*-типов. Количество клеток *A*-типа составляло 30%, *B*-типа – 24%, а клеток *F*-типа содержалось 26%. При этом количество клеток других типов составляло 2 – 6%.

Как отмечено нами, в пластинке четвертого – седьмого листьев разнообразие типов клеток мезофилла уменьшается. Так, в четвертом листе уже отсутствовали клетки *E* и *K*-типов, в пятом – *D*, *E* и *K*-типов, в шестом, кроме перечисленных, мы не обнаружили клетки *J*-типа, а в седьмом листе так же и клеток *C*-типа. При этом в пластинках этих листьев – с четвертого по седьмой – преобладали клетки *A*, *F* и *H*-типов, которые отличались, как отмечено ранее, значительным варьированием числа ячеек, соотношением длины к ширине клетки и глубокими перетяжками, определяющими ширину цитоплазматического мостика между ячейками (см. рис. 5). Таким образом, следует отметить, что в пластинках листьев верхних фитомеров побега происходит в некоторой степени унификация форм клеток мезофилла, существенно увеличивается доля клеток с выраженной ячеистой формой.

Список литературы

Березина О. В. Структурно-функциональная организация фотосинтетического аппарата сортов твёрдой и мягкой пшеницы в связи с их продуктивностью : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань, 1989. 26 с.

Березина О. В., Корчагин Ю. Ю. К методике оценки мезоструктуры листа видов рода *Triticum* (Роасеае) в связи с особенностями строения его хлорофиллоносных клеток // Бот. журн. Л., 1987. Т. 72, № 4. С. 535–541.

Берхин Ю. И. Анатомия вегетативных органов двух тетраплоидных видов пшениц // Бот. журн. Л., 1963. Т. 48, № 9. С. 1368–1373.

Бурундукова О. Л., Пьянков В. И., Журавлев Ю. Н., Холупенко И. П., Горбач В. М. Структура ассимиляционного аппарата сортов риса экстенсивного и интенсивного типов в условиях Приморья // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. СПб. : ВИР, 1993. Т. 149. С. 26–32.

Вейль Г. Симметрия. М. : Наука, 1968. 192 с.

Дженсен У. Ботаническая гистохимия. М. : Мир, 1965. 377 с.

Заленский В. Р. Материалы к количественной анатомии различных листьев одних и тех же растений // Изв. Киев. политех. ин-та. Киев, 1904. Т. IV, кн. 1. 112 с.

Прозина М. Н. Ботаническая микротехника. М. : Высш. шк., 1960. 207 с.

Пятыгин С. С. Электрогенез клеток растений в условиях стресса // Успехи современной биологии. 2003. Т. 123. № 6. С. 552–562.

Степанов С. А. Проблема целостности растения на современном этапе развития биологии // Изв. Сарат. ун-та. Сер. Химия. Биология. Экология. Саратов, 2008. Т. 8, вып. 2. С. 50–57.

Chonan N. Studies on the Photosynthetic Tissues in the Leaves of Cereal Crops: I. The mesophyll structure of wheat leaves inserted at different levels of the shoot // Jpn. J. Crop Sci. 1965. Vol. 33. № 4. P. 388–393.

Dunstone R. L., Evans L. T. Role of changes in cell size in the evolution of wheat // Aust. J. Ft. Physiol. 1974. Vol. 1. P. 157–165.

Karabourniotis G., Papastergiou N., Kabanopoulou E., Fasseas C. Foliar sclereids of *Olea europaea* may function as optical fibers // Can. J. Bot. 1994. Vol. 72. P. 330–336.

Metcalfе C. R. Anatomy of the monocotyledons. 1. Gramineae. Oxford : Clarendon Press., 1960. 731 p.

Parker M. C., Ford M. A. The structure of the mesophyll of flag leaves in three *Triticum species* // Ann. Bot. 1982. Vol. 49, № 2. P. 165–177.

Sasahara T. Influence of Genome on Leaf Anatomy of *Triticum* and *Aegilops* // Ann. Bot. 1982. Vol. 50. P. 491–497.

Sun Q., Yoda K., Suzuki M., Suzuki H. Vascular tissue in the stem and roots of woody plants can conduct light // J. Exp. Bot. 2003. Vol. 54, № 387. P. 1627–1635.

Vogelmann T. C. Plant tissue optics // Ann. Rev. Plant. Physiol. Plant Mol. Biol. 1993. V. 44. P. 231–251.

УДК 581.144.3

МОРФОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ
СТРУКТУРЫ ЛИСТА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ РАЗЛИЧНЫМИ
ГАЛЛОИНДУЦИРУЮЩИМИ ОРГАНИЗМАМИ

В. А. Спивак¹, Д. С. Рябова¹, Н. А. Спивак²

¹*Саратовский государственный университет
им. Н. Г. Чернышевского*

410012, Саратов, ул. Астраханская, 83

²*Саратовский государственный аграрный университет*

им. Н. И. Вавилова

410600, Саратов, Театральная пл., 1

Исследовали особенности изменчивости структурной организации листьев древесных растений при повреждении их галлоиндуцирующими беспозвоночными.

Ключевые слова: галлы, лист, мезофилл, паренхима, абаксиальный, адаксиальный, меристема, липа, ива, антоцианы, морфогенез.

MORPHOGENETIC VARIABILITY OF THE ORGANIZATION
OF STRUCTURE OF THE LEAF AT DAMAGE VARIOUS GAUL
THE INDUCING ORGANISMS

V. A. Spivak, D. S. Rybova, N. A. Spivak

Investigated features of variability of the structural organization of leaves of wood plants at damage by their gaul the inducing invertebrates.

Key words: gauls, leaf, mesophyll, parenchyma, abaxial, adaksialny, meristem, linden, willow, anthocyanin pigment, morphogenesis.

Галлогенез в мире растений – явление широко распространённое и неординарное. Подобно каллусам, галлы (цецидии) представляют собой внеорганные образования, но в отличие от них часто обладают правильной формой и обычно видоспецифичны. Многообразие форм, окраски, обусловленной биосинтезом веществ вторичного метаболизма, специфика развития привлекают к этим объектам специалистов различных направлений, занимающихся вопросами морфогенеза, онкологии, биоин-

форматики, управления сложными динамическими системами и др. Галлы, по сути, представляют собой совокупность управляющих и управляемых объектов. Их можно рассматривать как естественные модельные объекты, удобные при изучении механизмов управления адаптацией и формообразования различных структур.

В настоящее время единого мнения относительно физиологических механизмов галлообразования нет. С одной стороны, считается, что галлогенез обусловлен повышением осмотического давления в тканях, который вызван наличием личинки галлицы (Rowley, 1981), с другой – веществами элиситорами, индуцирующими пролиферацию клеток при поражении тканей растения (Тарчевский, 2002).

Целью данной работы являлось исследование морфогенетической изменчивости организации листа древесных растений при формировании галлов некоторыми галлоиндуцирующими организмами.

Материал и методика

Исследования проводили с 2010 по 2012 г. на кафедре микробиологии и физиологии растений НИУ СГУ им. Н. Г. Чернышевского.

Объектами исследования служили листовые галлы, обнаруженные на липе сердцевидной – *Tilia cordata* Mill., и иве козьей – *Salix caprea* L. Материал отбирали на территории Национального парка «Хвалынский» в окрестностях лагеря отдыха «Сосновый бор».

Отобранный материал фиксировали в растворе ФУС, в соотношении 10 : 1 : 4 (Барыкина, Веселова и др., 2004). Анатомические срезы получали с помощью ручного микротомы. Гистологические исследования проводили на временных препаратах под световым микроскопом МБИ-1 с использованием поляриметра. Фотографирование объектов осуществляли с помощью лазерного диссектора Leica DM 2500.

Результаты и их обсуждение

Галлогенез на листьях растений – явление распространённое, что связано:

- с доступностью и защищённостью листа для патогенных организмов;
- высокой метаболической активностью клеток и тканей листа;
- широким спектром выполняемых им функций;
- морфофизиологической пластичностью клеточных структур.

Как известно, листовая пластинка растений неравноценно защищена от повреждений (Усманов и др., 2001). Наиболее защищённой стороной типичного листа чаще является адаксиальная, покрытая более мощным слоем кутикулы. Однако с абаксиальной стороны лист, как правило, менее защищен и потому легко уязвим воздействиями различных биотических и абиотических факторов. Прежде всего это связано с наличием устьиц, которые, выполняя функцию газообмена и транспирации, длительное время остаются открытыми и часто не имеют защитных приспособлений, снижающих проникновение через них патогенных микроорганизмов.

Важной физиологической особенностью листа является его высокая специализация как органа полифункционального и, прежде всего, биосинтетического, производящего различные продукты: первичного и вторичного метаболизма, а также веществ, обладающих фитогормональной активностью. Поэтому для патогенных организмов данный орган представляет наибольший интерес как источник питания. Более того, при инфицировании листа они затрачивают минимум энергии при максимуме эффективности.

Такие новообразования на листе, как галлы, возникают в результате ответной реакции клеточных структур растения на поранения, вызванные паразитическими организмами. Однако паразитарные организмы в этом случае не стремятся к созданию условий для гибели органа или растения в целом. Они, изменяя программы жизнедеятельности клеток в местах поражения, переключают физиологические функции клеточных структур, такие как рост, развитие, обмен веществ и др., на отклонения от нормы, в этом проявляется прогресс паразитизма (Слепян, 1973).

На листьях липы нами были выявлены галлы двух форм. Одни имели конусовидную (рис. 1), а другие – сферическую форму (рис. 2). Разнообразие форм галлов обусловлено воздействием различных галлоиндуцирующих организмов: конусовидные формировались под действием нематод, а сферические – насекомых.

Конусовидные галлы всегда формировались с адаксиальной стороны листовой пластинки удалённо от проводящих пучков на листьях, закончивших рост. По размерам в высоту они варьировали от 4 до 8 мм. Характерной особенностью строения этих галлов являлось наличие зауженного основания в виде «ножки», высота которой в 4–5 раз превышала толщину листовой пластинки и была заполнена паренхимными клетками с крупными межклетниками. Над зауженным участком располагалось по-

лое тело галла, заселённое нематодами (см. рис. 1). Верхушка конусовидного галла имела округлую форму. Рост галла в высоту осуществлялся группой меристематически активных терминальных клеток, являющихся производными столбчатой и губчатой паренхимы. Дифференциация клеток в теле галла осуществлялась в акропетальном направлении, о чём свидетельствовала зональная окраска тканей – в клетках верхушки биосинтез пигментов отсутствовал в течение роста, тогда как по мере дифференциации клетки приобретали антоциановую окраску. Таковыми становились галлы по окончании роста. Отсутствие зелёной окраски свидетельствовало о полном переключении клеток на вторичный метаболизм и акцепторную функцию.

На поперечном срезе галла четко выделялось несколько типов паренхимных клеток. Под однослойным эпидермисом располагались пигментированные, хаотично разросшиеся паренхимные клетки. Число рядов клеток в данном клеточном слое не превышало двух-трех. Следующий наиболее мощный слой паренхимных клеток состоял из конгломерата пигментированных клеток, образующих в продольном направлении тяжи, разделённые воздушными полостями различных размеров. Внутренний слой представлял две четко различимые группы клеток. Клетки, непосредственно контактирующие с внутренним пространством галла, в пода-

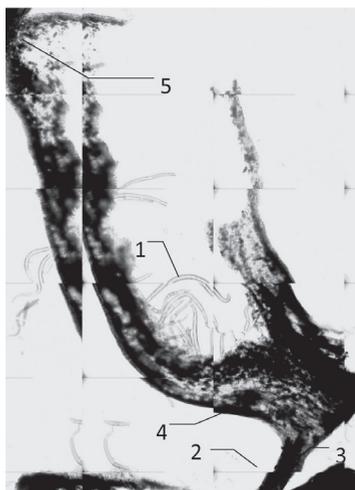


Рис. 1. Продольный срез конусовидного галла на листе липы, разрешение (x100); 1 – нематоды в полости галла; 2 – адаксиальная сторона листа; 3 – абаксиальная сторона листа; 4 – основание галла; 5 – верхушка галла

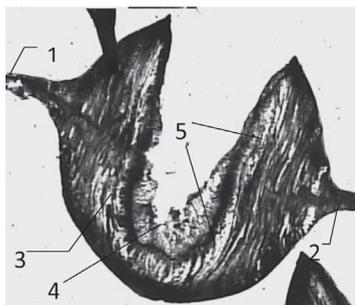


Рис. 2. Дорзовентральный срез галла листа липы с различным направлением клеточных структур; x100; 1 – адаксиальная сторона листа; 2 – абаксиальная сторона листа; 3 – меристематический тяж; 4 – каллюзная паренхима; 5 – диффузные клетки в теле галла

вляющем большинстве являлись непигментированными клетками. К ним примыкал слой, в основном состоящий из пигментированных клеток.

На продольном срезе в области основания (ножки) галла четко выделялись 2 типа клеток: вытянутые и округлые. В основном прозенхимные клетки формировали внешние ткани тела галла, тогда как паренхимные располагались со стороны внутренней полости галла и при основании. Вероятно, что такое разделение обусловлено пролиферацией клеток каллюсной ткани.

С абаксиальной стороны листовой пластинки в области основания галла, среди рыхло расположенных клеток, были четко видны выходящие мелкие нематоды. Они, вероятно, представляют собой расселяющихся особей. Размер тела нематод позволяет проникать в листовую пластинку через устьичную щель или микротравмы. В результате травмирования клеток хлоренхимы под действием веществ-элиситеров, ферментов и продуктов жизнедеятельности паразита мезофильные клетки дедифференцируются, переходят к делению и каллусогенезу. Очевидно, что размер галлов и их развитие обусловлено как временем заселения нематодами, так и их количеством в цещидии, а также реакцией растения на инфицирование.

Условиями для возникновения галл на листьях липы при поражении нематодами являются: дифференцированная листовая пластинка; нахождение устьиц в функционально активном состоянии; наличие влаги, поскольку проникновение нематод в устьица сопряжено с перемещением их из внешней среды в растение.

Галлы сферической формы образовывались на листовой пластинке при заселении насекомыми – галлицами. Место возникновения этих галл, как правило, было приближено к проводящим пучкам, содержащим камбий. Заселение листьев происходило с адаксиальной стороны путём отложения яиц в мезофилл под столбчатую паренхиму. При этом клетки мезофилла, судя по их слабой пигментированности, прекращали фотосинтезировать и становились гетеротрофными. В это же время происходила морфогенетическая трансформация клеток столбчатого и губчатого мезофилла; утратив свою специфичность, они становились однотипными. На дорзовентральном срезе хорошо заметны между этими клетками воздушные полости. В процессе развития личинки вокруг неё из клеток мезофилла образовывалась двухслойная капсула (см. рис. 2) неправильной, эллипсовидной формы. Причем если внешний слой капсулы состоял

из клеток, расположенных полярно в дорзовентральном направлении, то внутренний слой, контактирующий с личинкой, отличался латеральной направленностью. С абаксиальной стороны капсулы наблюдалось более активное клеточное деление, что приводило к её ассиметричному развитию. С адаксиальной стороны отмечали меньшее разрастание клеток, что связано с местоположением здесь выхода галлицы. С абаксиальной же стороны клетки разрастались, дифференцировались и усиливали развитие покровной ткани.

На границе двух слоев капсулы образовывался меристематический тяж, который с внутренней стороны капсулы, в ее базальной части формировал мощную паренхиму каллюсного типа, заполняющую полость галла с абаксиальной стороны листа. Очевидно, что изменение размеров галла обусловлено деятельностью образовательных тканей проводящих пучков, которые активируются с момента заселения листа галлицами.

Клетки капсулы, очевидно, синтезировали вещества как первичного, так и вторичного метаболизма, обеспечивающие нормальное развитие личинки и биохимическую защиту галлов от листогрызущих насекомых, в отличие от неповреждённых мезофильных клеток. Для последних характерно наличие мелких клеток и фотосинтезирующих пигментов.

Важной особенностью галл, обнаруженных на листьях ивы козьей, являлось их месторасположение. Они всегда формировались вдоль крупных проводящих пучков с латеральной стороны. На основании анатомического анализа дорзовентральных срезов галлов было установлено, что галлы имели почти правильную форму шара (рис. 3). Эти новообразования отличались неравноценным расположением их полушфер. Так, с адаксиальной стороны выпуклая часть галла была светло-желтой с окаймляющим её слоем клеток антоциановой окраски, расположенных почти на уровне листовой пластинки. Большая часть этой полушферы размещалась в листовой пластинке. С абаксиальной стороны полушфера максимально раз-



Рис. 3. Галл на листе ивы с личинкой; $\times 100$: 1 – адаксиальная сторона листа; 2 – абаксиальная сторона листа; 3 – меристематический тяж; 4 – каллюсная паренхима; 5 – личинка галлового комарика

мещалась за пределами листовой пластинки и была покрыта редкими простыми трихомами. Тело галла с абаксиальной стороны было лишено какой-либо пигментированности. В центре нижней полусферы галла выделялась зона, лишённая трихом, место будущего выхода галлицы из капсулы. В формирующихся галлах этот участок был несколько вогнутым. В зрелых галлах это место становилось выпуклым, что указывало на завершение развития насекомого и подготовку его к выходу из галла.

Камера, в которой располагалась личинка, относительно центральной оси галла была смещена к адаксиальной стороне листа, имела воздухоносный канал, соединяющий полость капсулы со слоем паренхимных клеток, производных губчатого мезофилла, находящихся под эпидермисом с абаксиальной стороны. Поскольку с абаксиальной стороны располагались устьица, очевидно, что с помощью данного хода осуществлялся газообмен между полостью капсулы и внешней средой. Доказательством этого являлось рыхлое расположение мезофильных клеток с абаксиальной стороны.

Тело галла в основном представлено паренхимными, однотипно организованными клетками. На границе галла и тканей листа располагались меристематические клетки, обеспечивающие разрастание галла, как к периферии, так и к его центру. Таким образом, в формировании галлов на листе ивы ведущее место занимали образовательные ткани проводящих пучков.

Выводы

1. При поражении листьев галлоиндуцирующими организмами в клеточных структурах происходят трансформации физиологических функций тканей, приводящие к проявлению меристематической активности ранее дифференцированных клеток и переключению питания мезофилла с автотрофного на гетеротрофный тип.

2. Морфогенетическая трансформация тканей растений находится под контролем галлоиндуцирующих организмов, их видовой специфичности, обусловленной обменом веществ.

3. Переключение клеток растения на производство веществ вторичного метаболизма под воздействием галлоиндуцирующих организмов направлено на защиту развивающихся особей в цецидах от биотических факторов, в частности от фитотрофных организмов.

Список литературы

Барыкина Р. П., Веселова Т. Д., Девятков А. Г., Джалилова Х. Х., Ильина Г. М., Чубатова Н. В. Справочник о ботанической микротехнике. М. : Изд-во Моск. ун-та, 2004. 312 с.

Слепян Э. И. Патологические новообразования и их возбудители у растений. Галлогенез и патологический тератогенез. Л. : Наука, 1973. 512 с.

Тарчевский И. А. Сигнальные системы клеток растений. М. : Наука, 2002. 294 с.

Усманов И. Ю., Рахманкулова З. Ф., Кулагин А. Ю. Экологическая физиология растений. М. : Логос, 2001. 224 с.

Rowley G. Giberiliny crown gall in the callus // Agr. and Bid Chem. 1981. Vol. 45, № 12. P. 2955–2956.

УДК 633.11 (043.3)

**МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ
МЕЖДОУЗЛИЙ И УЗЛОВ ФИТОМЕРОВ ПОБЕГА ПШЕНИЦЫ**

С. А. Степанов, В. Д. Сигнаевский, М. В. Ивлева, С. И. Тимирова

*Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
410012, Саратов, ул. Астраханская, 83
E-mail: hanin-hariton@yandex.ru*

Представлено описание и параметры развития клеток междоузлия и узла пятого фитомера побега яровой пшеницы. Установлены фитомерные различия междоузлий стебля по длине, толщине стенки, диаметру сердцевины. В онтогенезе побега пшеницы наблюдается закономерная последовательность развития механических, проводящих и покровных тканей междоузлия стебля.

Ключевые слова: фитомер, междоузлие, развитие, пшеница.

**MORFOLOGO-ANATOMIC ASPECTS OF DEVELOPMENT
INTERNODES AND NODES OF PHYTOMERS OF SHOOT WHEAT**

S. A. Stepanov, V. D. Signaevsky, M. V. Ivleva, S. I. Timirova

The description and parameters of development of cells internodes and nodes of the fifth phytomer of shoot of spring wheat is presented. Phytomerous distinctions

internodes a stem on length, a thickness of a wall, diameter of a pith are established. In ontogeny shootwheat the natural sequence of development of mechanical, vascular and epidermal tissues in internode a stem is observed.

Key words: phytomer, internode, development, wheat.

Изучению сортовых особенностей анатомической организации стебля пшеницы посвящено много работ, но в основном в связи с изучением их устойчивости к полеганию (Тетерятченко, Ильинская-Центилович, 1959; Дорофеев, Градчанинова, 1971). Ряд исследователей, считая, что стеблевое полегание связано с недостаточным развитием нижних междоузлий, изучали анатомическую структуру первого и второго междоузлия (Тетерятченко, Ильинская-Центилович, 1959; Сеницына, Молодых, 1976). Лишь немногие исследователи (Новохатин, 1982), наряду с нижними междоузлиями, исследовали анатомическую структуру верхнего междоузлия. Описание параметров развития клеток в междоузлиях и узлах стебля, за небольшим исключением, как правило, отсутствует.

Несмотря на сходный план строения, каждое отдельно взятое междоузлие отличается от соседних с ним рядом особенностей. Установлены фитомерные различия по некоторым морфологическим и анатомическим показателям (Ильинская-Центилович, Тетерятченко, 1963). Согласно некоторым исследованиям (Меремкулова, 1974; Кызласов, Кочетыгова, 1978) каждое последующее междоузлие (снизу вверх от корневой системы) длиннее предыдущего, причём 3–4 нижних междоузлия остаются сближенными, образуя в совокупности с узлами и междоузлиями боковых побегов узел кушения. Последовательность развития и дифференциация тканей междоузлий стебля пшеницы отражена в незначительном числе работ (Ордина, 1952; Меремкулова, 1974; Захарченко, Кумаков, 1998; Busby, O'Brien, 1979).

Материал и методика

Изучалась травянистая жизненная форма злаковых культурных растений – *Triticum aestivum* L. (сорт Саратовская 52). Исследовались междоузлия и узлы фитомеров побега (с момента прорастания зерновки, в момент цветения, за неделю до уборки урожая). Основное внимание уделялось особенностям развития узла и междоузлия 5-го фитомера побега. Объекты фиксировали слабым раствором Навашина в течение 24 часов при комнатной температуре (Прозина, 1960), затем промывали в проточной воде и

помещали в раствор глицерин–спирт (1:1). Анатомические исследования стебля ($n=10$) проводили на поперечных и продольных срезах. Препараты для анатомирования готовились по У. Дженсену (1965). Толщина срезов 7–15 мкм. Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием пакета программы Excel Windows 2007.

Результаты и их обсуждение

Анатомические исследования, проведенные в период цветения Саратовской 52, позволили дополнить существующее представление о строении междоузлий и узлов стебля. Большая часть поверхности междоузлий представлена вытянутыми вдоль их длины основными эпидермальными клетками с извилистыми продольными стенками. В 5-м междоузлии длина такой клетки варьирует от 40 до 160 мкм, ширина – от 22 до 32 мкм, то есть большее различие отмечается по длине клеток; отношение длины к ширине клеток изменялось при этом от 1,3 до 7,2 на разных участках междоузлия. Основные эпидермальные клетки содержат ядро и цитоплазму, в клеточной стенке наблюдается значительное число пор, главным образом в местах смыкания смежных клеточных стенок.

Другой тип клеток эпидермиса междоузлий – парные клетки. В ходе их изучения выявлено, что кроме описанного в литературе типа организации этих клеток (Мирославов, 1974) могут отмечаться и другие типы: 1) когда располагаются вместе две пары парных клеток; 2) когда на две опробковевшие клетки приходится одна клетка с включениями соединений кремния. В таких окремневших клетках наблюдалось небольшое число блестящих гранул неуставленной природы. На продольных срезах отмечено, что содержимое окремневших клеток образует вогнутую сферу, обращенную к поверхности междоузлия, а блестящие гранулы в этом случае видны как небольшие бугорки. Опробковевшие клетки 5-го междоузлия стебля Саратовской 52 имели размеры 7 x 29 мкм, окремневшие клетки немного меньше – 9 x 18 мкм.

Среди эпидермальных клеток, главным образом в верхней части междоузлия, отмечен ещё один, реже встречающийся тип клеток, имеющих значительное число шипообразных выростов в оболочке, обращенных к поверхности стебля. На отдельных срезах такая клетка имела внутри большую полость с ядром, цитоплазмой, ответвления которой наблюдались в поровых каналах клеточной стенки. Отдельные поровые каналы соединялись с каналами примыкающих к ним волокон склерен-

химы. В клеточной стенке таких клеток отмечена ярко выраженная слоистость, что придавало визуальное сходство с клеточной стенкой склерейд склеренхимы.

Устьица располагались одним-двумя рядами вдоль продольной оси междоузлий над глубже расположенными участками ассимиляционной паренхимы. Каждое устьице было представлено парой гантелевидных замыкающих клеток и парой околоустьичных клеток. Они были связаны посредством хорошо выраженных поровых каналов клеточной стенки с основными эпидермальными клетками. Расширенные участки замыкающих клеток соединялись через поровые каналы с околоустьичными клетками устьиц. Размеры замыкающих клеток устьиц в 5-м междоузлии стебля Саратовской 52 составляли 32 x 50 мкм, околоустьичных клеток – 40 x 44 мкм. Описанное строение эпидермиса междоузлий характерно лишь для участков, не прикрытых влагалищем листа.

Под эпидермальными клетками располагаются клетки механического кольца, представленные волокнами склеренхимы, между которыми по периметру стебля отмечаются на поперечных срезах более двух десятков собранных в группы клеток ассимиляционной паренхимы. Волокна склеренхимы длинные, но обладают сравнительно тонкими стенками и похожи в этом отношении на ксилемные волокна склеренхимы. Ширина отдельного волокна в 5-м междоузлии составляет 9–13 мкм при толщине стенки 1 мкм, отмечено ланцетовидное ядро с несколькими ядрышками. Все волокна имели заострённые концы и поры клеточных стенок.

Клетки ассимиляционной паренхимы на продольных срезах 5-го междоузлия имели размеры от 13 x 65 мкм до 67 x 96 мкм и, как правило, состояли из небольшого числа ячеек. Выраженность клеток ассимиляционной паренхимы на поперечных срезах стебля уменьшалась от верхушки междоузлия к его основанию, причём наиболее существенно под влагалищем листа.

К механическому кольцу и ассимиляционной паренхиме примыкают небольшие по размеру проводящие пучки. В различных участках вдоль длины междоузлия положение более крупных пучков менялось – или ближе к центру или к периферии поперечного среза стебля. Некоторые мелкие проводящие пучки имеют поперечные соединения друг с другом, ранее наблюдаемые и в листьях пшеницы; чаще такие пучки обнаруживались в нижней части междоузлия. Вокруг центральных сосудов ксилемы

и ситовидных элементов флоэмы в пучке имеются паренхимные клетки, интенсивно окрашивающиеся красителем альциановым синим.

Как показали наши наблюдения, число пучков в разных междоузлиях одного и того же растения достаточно стабильно, составляя для Саратовской 52 от 34 до 42. Однако в разных участках междоузлия их число может изменяться за счёт вхождения из других междоузлий дополнительных мелких пучков или их объединения. В эпикотиле число пучков было меньше, 12–14, и они были сгруппированы ближе к его центру.

Паренхимные клетки междоузлия различались по своим размерам. Более крупные из них были расположены к центру междоузлия – 80×200 мкм на продольных срезах 5-го междоузлия; меньшие по размерам клетки паренхимы междоузлия наблюдались на уровне верхней части подушечки листового влагалища (25×50 мкм или 40×80 мкм). Все клетки паренхимы имели пластиды ($1,8 \times 2,2$ мкм).

В узле стебля, связывающего два смежных междоузлия и прикрытого расширенным основанием влагалища листа, отмечено большое число смыкающихся проводящих пучков, образующих на продольных срезах узла несколько ярусов. Пучки гетерогенны по степени дифференциации их ксилемных и флоэмных элементов и окружены мелкими паренхимными клетками, обладающими, судя по наличию ядра и интенсивно окрашивающейся гематоксилином Гейденгайна цитоплазме, хорошей меристематической способностью, что позволяет рассматривать последние как особый тип меристемы – меристемы узла.

В нижней части узла и между отдельными проводящими пучками наблюдались особые типы клеток склеренхимы – брахисклереиды (Степанов, 1992). Размеры брахисклереид в верхних 2 узлах в период цветения Саратовской 52 составляли от 37×84 мкм до 57×234 мкм. Они имели на продольных срезах относительно прямоугольную форму, большое число поровых каналов в клеточной стенке, ядро с ядрышками и цитоплазму. Толщина стенки, однако, была небольшой при сравнении с другими типами склереид (Эсау, 1969; Степанов, 2006).

Протяженность узла от верхней группы объединяющихся проводящих пучков до брахисклереид в его основании составляла в верхних 2 узлах стебля пшеницы Саратовская 52 от 1570 до 1750 мкм. Клетки ассимиляционной паренхимы в нижней части узла и клетки, примыкающие к проводящим пучкам, содержат большое число хлоропластов. В этом отношении они имели сходство с поперечными клетками оболочки зернов-

ки пшеницы. Учитывая особый C_4 -тип фотосинтеза поперечных клеток (Дунаева, 1982), не исключено подобное и в отношении паренхимы узла.

Анализ динамики развития междоузлий стебля яровой пшеницы Саратовской 52 показал, что от момента посева нижние метамеры обладают более дифференцированными клетками различных тканей. В последующем онтогенезе пшеницы гетерогенность по степени дифференциации клеток междоузлий и узлов от основания к верхушке побега сохраняется. Одними из первых в междоузлиях дифференцировались проводящие пучки, прежде всего клетки протофлоэмных волокон, паренхимы флоэмы и сосуды ксилемы. В дальнейшем дифференциация проявлялась в сердцевине и среди клеток эпидермиса. На поперечных срезах междоузлий отмечено, что проводящие пучки специализировались двумя локусами – справа и слева от условного диаметра междоузлия, причем более быстрая дифференциация прослеживалась только у части пучков, захватывающая в последующем и другие пучки. По мере роста междоузлий и специализации их клеток происходит поочередная (снизу вверх) дифференциация склереид в основании узлов. К моменту цветения дифференциация склереид характерна и для последнего верхнего узла стебля.

В последующем развитии междоузлий происходило разрушение и частичный лизис паренхимных клеток сердцевин, причём в верхних междоузлиях этот процесс начинался до момента цветения. Деструктивным изменениям подвергались и клетки ассимиляционной паренхимы с потерей ими внутреннего содержимого к концу вегетации и образованием сферических, интенсивно окрашивающихся структур, предположительно липидов. Изменениям подвергались и клетки механического кольца. Клеточные стенки волокон склеренхимы сильно утолщались с сохранением хорошо выраженных поровых каналов, до конца онтогенеза в них отмечались цитоплазма и ядро.

Морфолого-анатомическая организация стебля яровой пшеницы Саратовская 52 к концу вегетации (за неделю до уборки) имеет черты, определяемые всей совокупностью физиологических процессов в онтогенезе растения. В частности, при анализе длины междоузлий стебля было отмечено, что наиболее короткими (примерно 1 мм) являются междоузлия узла кущения – 2-го и 3-го, наиболее длинным – верхнее междоузлие, несущее колос. Средняя длина эпикотила и 4-го междоузлия были одинаковы. Следующее, 5-е междоузлие возросло в длину примерно в три раза относительно ниже расположенного 4-го междоузлия. В последующих междоузлиях воз-

растение их длины относительно предыдущих междоузлий было меньше (примерно в 1,5–1,6 раза). Более резкое возрастание их длины характерно для тех метамеров, которые имели более развитый лист относительно предшествующих метамеров – 4-го и 5-го междоузлий (рис. 1).

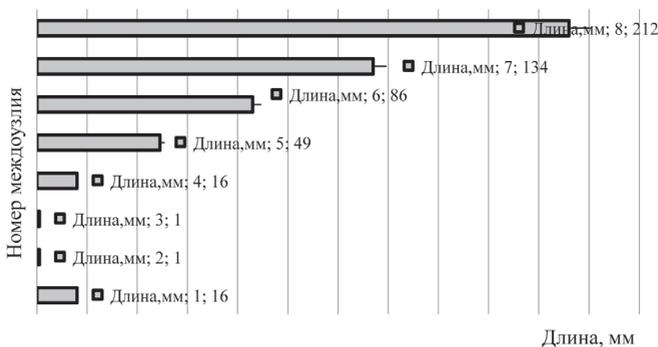


Рис. 1. Длина междоузлий стебля Саратовской 52

Сравнение диаметров междоузлий в верхней, средней и нижней его частях показало, что наибольшая величина данного признака характерна для 7-го междоузлия, второго от колоса, меньшая величина – для эпикотилия. Диаметр 1-го – 3-го междоузлий на всём протяжении их длины был постоянен. В верхних, 6-м и 7-м междоузлиях, диаметр в нижней их части был меньше, чем в середине или вверху. Это указывает, по нашему мнению, на ограничение возрастания диаметра в нижней части междоузлия из-за механического давления, развиваемого со стороны влагалищ листьев по мере их роста и дифференциации. Диаметр колосонесущего междоузлия в верхней части был меньше, чем в нижней, и особенно отличался от диаметра в средней его части. Отмечено также, что в 4-м междоузлии диаметр в средней части может быть меньше, чем в его нижней и верхней частях (рис. 2).

Полость в середине междоузлия выражена не у всех метамеров стебля пшеницы. В 1-м – 4-м междоузлиях Саратовской 52 не выявлено наличия полости, в 5-м междоузлии она отмечена у отдельных растений, в 6-м – у большинства растений. Большой диаметр полости отмечен в средней части 7-го и 8-го междоузлий. У 5-го и 6-го междоузлий большее развитие данного признака характерно для верхней части междоузлий (рис. 3).

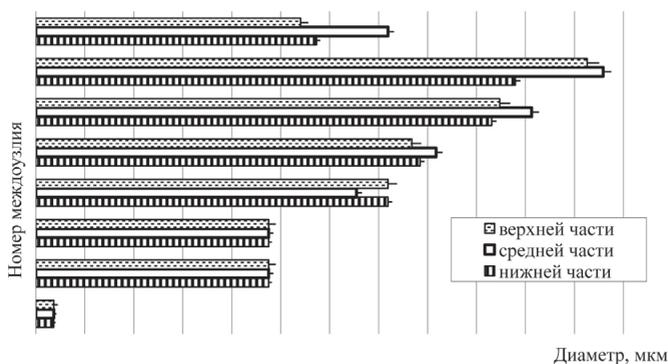


Рис.2. Диаметр междоузлий стебля Саратовской 52

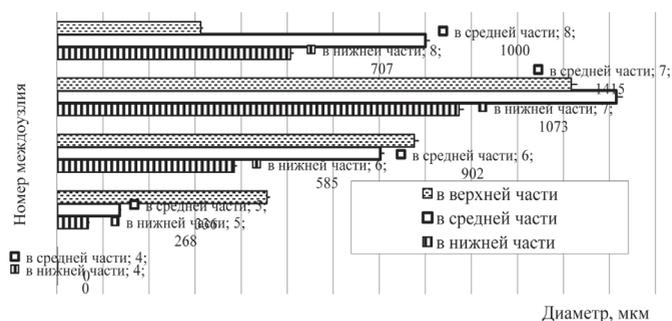


Рис.3. Диаметр полости междоузлий стебля Саратовской 52

Расчётное определение толщины стенки междоузлий ($1/2$ от разницы между значениями диаметра соответствующего междоузлия и диаметра полости) позволило установить, что от 5-го междоузлия к верхним происходит уменьшение её величины; при этом, в 5-м и 6-м междоузлиях толщина стенки в верхней части была меньше в сравнении с другими участками. В 7-м междоузлии толщина стенки была примерно одинакова по всей его длине. В верхнем, 8-м, междоузлии толщина стенки в верхней части была больше относительно нижней и, особенно, средней его частей.

Таким образом, анализ развития междоузлий стебля яровой пшеницы Саратовская 52 показал, что к концу вегетации каждому из них при-

суши свои специфические черты, определяемые положением в системе фитомеров побега растения.

Список литературы

- Дженсен Ч.* Ботаническая гистохимия. М.: Мир, 1965. 377 с.
- Дорофеев В. Ф., Градчанинова О. Д.* Анатомическое изучение стебля и листа пшеницы // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Л., 1971. Т. 44, вып. 1. С. 57–75.
- Дунаева С. Е.* Ультраструктура поперечных клеток мезокарпия зерновки *Triticum aestivum* // Бот. журнал. 1982. Т. 67. С. 526–532.
- Захарченко Н. А., Кумаков В. А.* Продолжительность и последовательность периодов скрытого и видимого роста вегетативных органов побега яровой мягкой пшеницы // Сельскохозяйственная биология. 1998. № 1. С. 76–85.
- Ильинская-Центилович М. А., Тетерятченко К. Г.* Особенности анатомического строения стебля озимой пшеницы в связи с полеганием // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1963. № 1. С. 105–107.
- Кызласов В. Г., Кочетыгова М. Г.* Анализ изменчивости длины междоузлий стебля у пшеницы // Генетика. 1978. Т. 14, № 7. С. 1231–1236.
- Меремкулова Р. Н.* О некоторых закономерностях роста стебля пшеницы // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 6. Биология. 1974. № 5. С. 92–95.
- Мирославов Е. А.* Структура и функция эпидермиса листа покрытосеменных растений. Л.: Наука, 1974. 119 с.
- Новохатин Ю. М.* Анатомическое строение стебля яровой пшеницы // Селекция засухоустойчивых, среднеспелых, скороспелых зерновых культур: межвуз. сб. Новосибирск, 1982. С. 37–46.
- Ордина Н. А.* О методике изучения меристематической деятельности // Докл. АН СССР. 1952. Т. 84, № 4. С. 825–828.
- Прозина М. Н.* Ботаническая микротехника. М.: Высш. шк., 1960. 254 с.
- Синицына С. М., Молодых Л. В.* Анатомо-морфологические особенности короткостебельных сортов яровой пшеницы // Науч. тр. Ленингр. СХИ. Ленинград, 1976. Т. 310. С. 3–8.
- Степанов С. А.* Склеренхима – нервная ткань растений? // Вопросы биологии, экологии, химии и методики обучения: сб. науч. ст. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2006. Вып. 9. С. 59–65.
- Тетерятченко К. Г., Ильинская-Центилович М. А.* К методике оценки пшениц на устойчивость против полегания // Селекция и семеноводство. 1959. № 4. С. 72–73.
- Эсау К.* Анатомия растений. М.: Мир, 1969. 564 с.
- Busby C. H., O'Brien T. P.* Aspects of vascular anatomy and differentiation of vascular tissues and transfer cells in regulative nodes of wheat // Austral. Y. Bot. 1979. Vol. 27, № 6. P. 703–711.

СОДЕРЖАНИЕ

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

К ЮБИЛЕЮ ЛАРИСЫ ПАВЛОВНЫ ХУДЯКОВОЙ <i>И. В. Шилова, А. В. Панин</i>	3
------------------------------------------------------------------------------	---

ФЛОРИСТИКА

МАТЕРИАЛЫ К ФЛОРЕ СЕЛИТЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА ГРОЗНОГО <i>М. Х. Алихаджиев, Р. С. Эржапова</i>	7
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

О СОВРЕМЕННОМ МЕСТОНАХОЖДЕНИИ ДУБРОВНИКА БЕЛОВОЙЛОЧНОГО НА ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>М. А. Березуцкий, О. В. Костецкий, Е. Б. Федосеева</i>	16
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

К ВОПРОСУ О ПРОИЗРАСТАНИИ МЯТЫ МЕЛКОЦВЕТКОВОЙ НА ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>М. А. Березуцкий, И. В. Шилова, А. В. Панин, А. С. Кашин, Н. А. Петрова</i>	19
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ВЫДЕЛЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕЗЕРВАТОВ <i>JUNIPERUS COMMUNIS</i> L. И <i>J. SABINA</i> L. НА ЮЖНОМ УРАЛЕ <i>В. П. Путенихин, Г. Г. Фарукишина</i>	22
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФЛОРЫ ВОДОЕМОВ ЭНГЕЛЬССКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Т. Б. Решетникова</i>	28
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

О МЕСТОНАХОЖДЕНИИ АСТРАГАЛА ПУЗЫРЧАТОГО (<i>ASTRAGALUS PHYSODES</i> L.) НА ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА «САРАТОВСКИЙ» <i>Л. А. Серова, А. А. Беляченко</i>	33
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РУДЕРАЛЬНОЙ ФРАКЦИИ ФЛОРЫ НЕКОТОРЫХ ЗАЛЕЖЕЙ ЭНГЕЛЬССКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Е. Н. Шевченко, И. В. Сергеева, М. М. Ябирова</i>	35
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Содержание

О НЕКОТОРЫХ ИНТЕРЕСНЫХ В БОТАНИЧЕСКОМ ОТНОШЕНИИ УЧАСТКАХ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ПРЕДЛАГАЕМЫХ К ВКЛЮЧЕНИЮ В РЕГИОНАЛЬНУЮ СЕТЬ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ <i>И. В. Шилова, А. В. Панин, Н. А. Петрова</i>	41
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ОБ ЭЛЕКТРОННОЙ БАЗЕ ДАННЫХ ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА <i>ROSA</i> L. (ROSACEAE ADANS.) <i>А. А. Хапугин</i>	46
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ И ГЕОБОТАНИКА

ОНТОГЕНЕЗ И СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА БЛАГОРОДНОГО (<i>ACHILLEA NOBILIS</i> L.) В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>М. В. Буланая, Т. Б. Решетникова</i>	52
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

КАЧЕСТВО СЕМЯН <i>OXYROPIS SPICATA</i> (PALL.) O. ET V. FEDTCSH. (FABACEAE) ИЗ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ <i>О. А. Елизарьева, Г. Г. Кунакасова</i>	62
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ГИДРОФИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ РЕКИ МЕДВЕДИЦЫ И ИХ СВЯЗЬ С ФИТОФИЛЬНЫМИ ВИДАМИ ХИРОНОМИД (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) <i>А. А. Оглезнева, Н. А. Дурнова</i>	66
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ВИТАЛИТЕТНОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ <i>HYPERICUM PERFORATUM</i> L. В САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>В. М. Пархоменко, А. С. Кашин</i>	72
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ С УЧАСТИЕМ ОЧИТКА БОЛЬШОГО (<i>SEDUM MAXIMUM</i> L.) В ПРАВОБЕРЕЖЬЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>В. О. Пластун, А. П. Забалуев</i>	83
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ПРОДУКТИВНУЮ КУСТИСТОСТЬ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ <i>Н. И. Старичкова, Л. Н. Злобина</i>	93
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ

ИНТРОДУКЦИЯ <i>MANONIA AQUIFOLIA</i> (PURSH) NUTT В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ <i>Е. А. Арестова, С. В. Арестова</i>	101
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

КОЛЛЕКЦИЯ КЛЕНОВЫХ (ACERACEAE JUSS.) В УНЦ «БОТАНИЧЕСКИЙ САД» САРАТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА <i>С. В. Барышникова, В. И. Горин, А. Н. Харитонов</i>	106
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ ТУИ КОРЕЙСКОЙ (<i>THUJA KORAIENSIS</i> NAKAI.) <i>С. В. Барышникова, М. А. Мухина</i>	111
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ АЗИМИНЫ ТРЕХЛОПАСТНОЙ (<i>ASIMINA TRILOBA</i> (L.) DUN.) В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ НА ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>М. А. Березуцкий, С. В. Барышникова, А. Н. Харитонов, В. Г. Табачишин, Г. И. Науменко, В. И. Горин</i>	114
ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ ПЛАТАНА ЗАПАДНОГО (<i>PLATANUS OCCIDENTALIS</i> L.) НА ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>М. А. Березуцкий, А. Н. Харитонов, С. В. Барышникова, Г. И. Науменко, В. И. Горин</i>	116
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ ДЛЯ МАССОВОГО ПОЛУЧЕНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ДЕКОРАТИВНЫХ И ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ СГУ <i>Е. А. Блюднева, Т. Н. Крицкая, А. С. Кашин</i>	119
ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН <i>SALVIA TESQUICOLA</i> KLOK. & POBED В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ <i>Т. Ю. Гладилина, И. В. Шилова</i>	131
БОЛЕЗНИ <i>ROSA HYBRIDA</i> НОРТ. В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ <i>Е. П. Горланова</i>	135
ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛУКОВИЦ И РИТМА РАЗВИТИЯ ЛИЛИЙ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ <i>О. А. Егорова, В. Г. Тиндова, М. А. Кузьмина</i>	139
ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН <i>PRUNELLA GRANDIFLORA</i> (L.) SCHOOL В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ <i>Е. В. Иванова, Н. А. Петрова, Ю. А. Демочко, И. В. Шилова</i>	146
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ДИКОРАСТУЩИХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ КОРМОВЫХ ЦЕЛЕЙ <i>В. В. Маевский, В. С. Горбунов, Е. В. Гудкова, Д. Б. Бердиев, Д. Д. Ёров, Д. А. Баяков</i>	153
ЗИМОСТОЙКОСТЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА <i>HYDRANGEA</i> L. В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ-ИНСТИТУТЕ г. УФЫ <i>Ф. К. Мурзабулатова</i>	160
ИЗУЧЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО И ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА <i>PAEONIA</i> L. <i>А. А. Реут, Л. Н. Миронова</i>	165
ЕСТЕСТВЕННОЕ СЕМЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ КЛЕНОВ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ <i>Н.А. Рязанова, В. П. Путенихин</i>	170
ИНТРОДУКЦИЯ <i>CITRUS LIMON</i> (L.) BURRM. В УСЛОВИЯХ ОРАНЖЕРЕИ И РЕКОМЕНДАЦИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ МЕТОДОМ ПРИВИВКИ <i>З. Н. Сулейманова</i>	174

Содержание

О ЦВЕТЕНИИ КЕЛЬРЕЙТЕРИИ МЕТЕЛЬЧАТОЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ САРАТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА <i>А. Н. Харитонов, Г. И. Науменко, С. В. Барышникова, В. И. Горин</i>	177
ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОСТА КЛУБНЕЛУКОВИЦ ГЛАДИОЛУСА ГИБРИДНОГО <i>Т. Н. Шакина</i>	179
ГЕНЕТИКА, ЦИТОЛОГИЯ И РЕПРОДУКТИВНАЯ БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ	
ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБНОСТИ К АПОМИКТИЧНОМУ СПОСОБУ РЕПРОДУКЦИИ У <i>TROLLIUS EUROPAEUS</i> L., <i>ADONIS WOLGENSIS</i> STEV EX DC. И <i>ANEMOIDES RANUNCULOIDES</i> HOLUB. (RANUNCULACEAE) <i>Н. Н. Бульгина, А. С. Кашин</i>	184
АПОМИКТИЧНЫЙ СПОСОБ РЕПРОДУКЦИИ У ИВ <i>Е. В. Угольникова</i>	192
АПОМИКТИЧНЫЕ ВИДЫ РОДА <i>HIEROCHLOE</i> R. Br. <i>О. И. Юдакова</i>	201
АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ	
СТРУКТУРА МЕЗОФИЛЛА ПЛАСТИНКИ ЛИСТЬЕВ ПШЕНИЦЫ <i>Ю. В. Даштян, С. А. Степанов, М. Ю. Касаткин</i>	209
МОРФОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ЛИСТА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ РАЗЛИЧНЫМИ ГАЛЛИОИНДУЦИРУЮЩИМИ ОРГАНИЗМАМИ <i>В. А. Спивак, Д. С. Рябова, Н. А. Спивак</i>	220
МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ МЕЖДОУЗЛИЙ И УЗЛОВ ФИТОМЕРОВ ПОБЕГА ПШЕНИЦЫ <i>С. А. Степанов, В. Д. Сигнаевский, М. В. Ивлева, С. И. Тимирова</i>	227

CONTENTS

ANNIVERSARIES AND DATES

LARISA PAVLOVNA KHUDYAKOVA' ANNIVERSARY <i>I. V. Shilova, A. V. Panin</i>	3
------------------------------------------------------------------------------------	---

FLORISTICS

MATERIALS FOR THE FLORA OF THE RESIDENTIAL AREAS OF GROZNY <i>M. Kh. Alikhadzhiyev, R. S. Erzhapova</i>	7
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

ABOUT A CONTEMPORARY LOCATION OF FELTY GERMANDER ON THE TERRITORY OF SARATOV REGION <i>M. A. Berezutsky, O. V. Kostetskiy, E. B. Fedoseyeva</i>	16
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

TO THE QUESTION OF <i>MENTHA MICRANTHA</i> (BENTH.) LITV.GROWTH IN THE TERRITORY OF THE SARATOV REGION <i>M. A. Berezutsky, I. V. Shilova, A. V. Panin, A. S. Kashin, N. A. Petrova</i>	19
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

PROPOSALS FOR ESTABLISHMENT OF GENETIC RESERVES OF <i>JUNIPERUS COMMUNIS</i> L. AND <i>J. SABINA</i> L. IN THE SOUTH URALS. <i>V. P. Putenikhin, G. G. Farukshina</i>	22
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

SOME FEATURES OF FLORA OF RESERVOIRS OF ENGELSSKY OF THE FOREST AREA OF THE SARATOV REGION <i>T. B. Reshetnikova</i>	28
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

ASTRAGALUS PHYSOIDES L. LOCATION IN «SARATOVSKY» STATE NATURAL PRESERVE <i>L. A. Serova, A. A. Belyachenko</i>	33
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

BIOECOLOGICAL ANALYSIS OF RUDERALIS FRACTION OF THE FLORA OF SOME FALLOW LANDS OF ENGEL'S DISTRICT OF SARATOV REGION <i>E. N. Shevchenko, I. V. Sergeeva, M. M. Yabirova</i>	35
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Содержание

ABOUT SOME SITES OF THE LEFT BANK OF THE SARATOV REGION INTERESTING IN THE BOTANICAL RELATION, OFFERED TO INCLUSION IN THE REGIONAL NETWORK OF ESPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES

I. V. Shilova, A. V. Panin, N. A. Petrova.....41

ON THE VIRTUAL DATABASE ON DISTRIBUTION OF REPRESENTATIVES OF GENUS ROSA L. (ROSACEAE ADANS.)

A. A. Khapugin.....46

PLANT ECOLOGI END GEOBOTANY

ONTOGENESIS AND STRUCTURE OF TSENOPOPULYATION OF THE YARROW NOBLE (*ACHILLEA NOBILIS* L.) IN THE CONDITIONS OF THE SARATOV REGION

M. V. Bulanaya, T. B. Reshetnikova.....52

QUALITY OF OXYTROPIS SPICATA (PALL.) O. ET B. FEDTSCH. (FABACEAE) SEEDS FROM NATURAL POPULATIONS

O. A. Elizajeva, G. G. Kunaksova.....62

HIDROPHILIC PLANTS OF RIVER MEDVEDICA AND THEIR RELATION WITH PHYTOPHYLOUS CHIRONOMIDS (DIPTERA, CHIRONOMIDAE)

A. A. Oglezneva, N. A. Durnova.....66

VITALITY STATE CENOPOPULATIONS OF *HYPERICUM PERFORATUM* IN SARATOV REGION

V. M. Parhomenko, A. S. Kashin.....72

CHARACTERISTIC OF PLANT ASSOCIATIONS WITH THE BIG STONECROP (*SEDUM MAXIMUM* L.) IN THE SARATOV REGION

V. O. Plastun, A. P. Zabaluev.....83

INFLUENCE OF CONDITIONS OF CULTIVATION AND PRESEEDING PROCESSING ON THE PRODUCTIVE KUSTISTOST OF SPRING-SOWN WEAK FIELD

N. I. Starichkova, L. N. Zlobina.....93

INTRODUCTION OF PLANTS

INTRODUCTION *MAHONIA AQUIFOLIA* (PURSH) NUTT IN SARATOV REGION AND PROSPECT OF USING IN THE GARTEDENING

E. A. Arestova, S. V. Arestova.....101

THE COLLECTION OF MAPLES (ACERACEAE JUSS.) IN E.S.C. "BOTANICAL GARDEN" OF SARATOV STATE UNIVERSITY

S. V. Baryshnikova, M. A. Berezutsky, V. I. Gorin, A. N. Kharitonov.....106

INFLUENCE OF COMPLEX PREPARATIONS ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF SEEDLINGS OF A THUJA KOREAN (*THUJA KORAIENSIS* NAKAL.)

S. V. Baryshnikova, M. A. Muhina.....111

INTRODUCTION EXPERIENCE OF CUSTARD APPLE (<i>ASIMINA TRILOBA</i> (L.) DUN.) IN THE OPEN GROUND IN SARATOV REGION <i>M. A. Berezutsky, S. V. Baryshnicova, A. N. Kharitonov, V. G. Tabachishin, G. I. Naumenco, V. I. Gorin</i>	114
FIRST RESULTS OF WESTERN PLAIN (<i>PLATANUS OCCIDENTALIS</i> L.) INTRODUCTION IN SARATOV REGION <i>M. A. Berezutsky, A. N. Kharitonov, S. V. Baryshnicova, G. I. Naumenco, V. I. Gorin</i>	116
THE USE OF CLONAL MICROPROPAGATION FOR MASS PRODUCTION OF PLANTING MATERIAL OF ORNAMENTAL AND FRUIT CROPS IN THE BOTANICAL GARDEN OF SARATOV STATE UNIVERSITY <i>E. A. Bludneva, T. A. Kritskaya, A. S. Kashin</i>	119
FEATURES OF SEED GERMINATION OF <i>SALVIA TESQUICOLA</i> KLOK. & POBED IN VITRO <i>T. J. Gladilina, I. V. Shilova</i>	131
<i>ROSA HYBRIDA</i> DISEASES IN LOWER VOLGA THE CONTROL MEASURES OF THEM <i>E. P. Gorlanova</i>	135
THE EXAMINATION OF LILIES BULBS PRODUCTIVITY AND RHYTHM OF DEVELOPMENT AT THE LOWER VOLGA REGION <i>O. A. Egorova, V. G. Tindova, M. A. Kuzmina</i>	139
FEATURES OF SEED GERMINATION OF <i>PRUNELLA GRANDIFLORA</i> (L.) SCHOLL. IN VITRO <i>E. V. Ivanova, N. A. Petrova, Y. A. Demochko, I. V. Shilova</i>	146
PRELIMINARY RESULTS OF INTRODUCTION OF WILD PLANTS FOR THE AIM OF FEED <i>V. V. Maevsky, V. S. Gorbunov, E. V. Gudkova, D. B. Derbiev, D. D. Ierov, D. A. Bayakov</i>	153
WINTER HARDINESS OF REPRESENTATIVES OF <i>HYDRAGENEA</i> L. GENUS BOTANICAL GARTEN-INSTITUTE OF UFA <i>F. K. Murzabulatova</i>	160
STUDY OF THE AMINO ACID AND ELEMENTAL COMPOSITION OF PLANT MATERIAL SOME KIND <i>PAEONIA</i> L. <i>A. A. Reut, L. N. Mironova</i>	165
NATURAL SEED REGENERATION OF MAPLES UNDER THE CONDITION OF INTRODUCTION IN BASHKIR CIS-URALS <i>N. A. Ryazanova, V. P. Putenikhin</i>	170

Содержание

<i>CITRUS LIMON</i> (L.) BURRM. INTRODUCTION IN THE CONDITIONS OF THE GREENHOUSE AND RECOMMENDATION OF REPRODUCTION BY THE INOCULATION METHOD <i>Z. N. Suleymanova</i>	174
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

ABOUT THE GOLDENRAIN TREE FLOWERING IN THE BOTANICAL GARDEN OF SARATOV STATE UNIVERSITY <i>A. N. Kharitonov, G. I. Naumenko, S. V. Baryshnikova, M. A. Berezutsky, V. I. Gorin</i>	177
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

STUDY OF GROWTH INDICATORS CORMS HYBRID GLADIOLUS <i>T. N. Shakina</i>	179
---------------------------------------------------------------------------------	-----

GENETICS, CYTOLOGY AND REPRODUCTIVE BIOLOGY OF PLANTS

THE RESEARCH OF THE APOMICTIC REPRODUCTION ABILITY <i>TROLLIUS EUROPAEUS</i> L., <i>ADONIS WOLGENSIS</i> STEV. EX DC AND <i>ANEMONOIDES RANUNCULOIDES</i> HOLUB. (RANUNCULACEAE) <i>N. N. Buligina, A. S. Kashin</i>	184
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

APOMICTIC REPRODUCTION WAY OF WILLOWS (<i>SALIX</i> L.) <i>E. V. Ugolnikova</i>	192
-------------------------------------------------------------------------------------------	-----

APOMICTIC SPECIES IN GENUS <i>HIEROCHLOE</i> R. BR. <i>O. I. Yudakova</i>	201
------------------------------------------------------------------------------------	-----

ANATOMY AND PHYSIOLOGY OF PLANTS

THE STRUCTURE MESOPHYLL OF THE PLATE LEAVES OF WHEAT <i>Y. V. Dashtojan, S. A. Stepanov, M. Y. Kasatkin</i>	209
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

MORPHOGENETIC VARIABILITY OF THE ORGANIZATION OF STRUCTURE OF THE LEAF AT DAMAGE VARIOUS GAUL THE INDUCING ORGANISMS <i>V. A. Spivak, D. S. Rybova, N. A. Spivak</i>	220
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

MORFOLOGO-ANATOMIC ASPECTS OF DEVELOPMENT INTERNODES AND NODES OF PHYTOMERS OF SHOOT WHEAT <i>S. A. Stepanov, V. D. Signaevsky, M. V. Ivleva, S. I. Timirova</i>	227
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Научное издание

БЮЛЛЕТЕНЬ
БОТАНИЧЕСКОГО САДА
САРАТОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Выпуск 11

Редактор *Е. А. Митенёва*
Технический редактор *В. В. Володина*
Корректор *Е. Б. Крылова*
Оригинал-макет подготовила *Н. И. Степанова*

Подписано в печать 15.05.2013. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Усл. печ. л. 14,20 (15,25). Тираж 100 экз. Заказ 18..

Издательство Саратовского университета.
410012, Саратов, Астраханская, 83.
Типография издательства Саратовского университета.
410012, Саратов, Астраханская, 83.