

ISSN 0366—502X

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА**

*Выпуск 127*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1983

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

---

БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА

*Выпуск 127*



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА

1983

В выпуске публикуются материалы научных исследований в области интродукции древесных и травянистых растений, проводимых в ботанических садах РСФСР, Украины, Заполярья, Закавказья. Сообщается о новых флористических находках в различных районах СССР, редких растительных сообществах и растениях и их охране, обсуждаются принципы комплектования коллекций в ботанических садах, а также вопросы физиологии, семеноведения и защиты растений интродуцентов от болезней и вредителей.

Выпуск рассчитан на специалистов-ботаников, интродукторов, любителей природы.

Ответственный редактор  
член-корреспондент АН СССР  
П. И. Лапин

Редакционная коллегия:

*Л. Н. Андреев* (зам. отв. редактора), *А. В. Благовещенский*,  
*В. Н. Былов, В. Ф. Верзилов, В. Н. Ворошилов, И. А. Иванова,*  
*Г. Е. Капинос* (отв. секретарь), *З. Е. Кузьмин, Л. П. Прилипко,*  
*Ю. В. Синадский, А. К. Скворцов*

## СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ РЯБИНЫ В РАЗНЫХ ПУНКТАХ ИНТРОДУКЦИИ

*В. Н. Нилов, И. П. Петрова*

Сезонный ритм развития является важнейшим биологическим показателем взаимоотношений растений со средой. В ботанических садах и дендрариях накоплено огромное число многолетних фенологических наблюдений, которые, однако, еще недостаточно полно используются для оценки адаптационных возможностей интродуцируемых растений.

Нами проведен сравнительный анализ материалов отдела дендрологии Главного ботанического сада АН СССР и дендрологического сада Архангельского института леса и лесохимии по сезонному развитию ряда древесных растений. И в Архангельске, и в Москве фенологические наблюдения проводили по методике, принятой Советом ботанических садов СССР [1]. При математической обработке результатов наблюдений за 1968—1979 гг. применяли методику Г. Н. Зайцева [2]. В отдельных случаях, когда период наблюдений был менее четырех лет, средние даты наступления фазы не вычисляли. Суммы эффективных температур определяли по данным метеостанций Гидрометеослужбы: Архангельск (Опытное поле) и Москва (ВДНХ).

Кроме средних дат основных фенофаз анализировали длительность следующих фенологических периодов в сезонном развитии растений: 1) период вегетации — промежуток времени между началом распускания почек и массовым листопадом; 2) фрондесциальный период — от распускания почек до полного облиствения; 3) ассимиляционный период — от облиствения до массовой осенней раскраски листьев; 4) период роста — от начала до конца роста побегов; 5) префлоральный период — от начала распускания генеративных почек до начала цветения; 6) флоральный период — от начала до конца цветения; 7) прематуральный период — от начала цветения до первых зрелых плодов; 8) дефолиационный период — от начала до конца листопада.

Климат района местонахождения дендрологического сада в Архангельске — морской субарктический. Среднегодовая температура воздуха  $0,8^{\circ}$ , средняя температура января  $-12,5^{\circ}$ , июля  $-15,6^{\circ}$ . Осадков в среднем выпадает 675 мм в год, из них 203 — в летние месяцы. Средняя продолжительность метеорологического вегетационного периода 137 дней, с 13 мая по 28 сентября. Безморозный период по многолетним данным составляет 85 дней, но фактически ни один летний месяц не гарантирован от заморозков.

Климат района местонахождения ГБС АН СССР умеренно континентальный. Среднегодовая температура воздуха  $3,8^{\circ}$ , средняя температура января  $-10,3^{\circ}$ , июля  $-17,8^{\circ}$ . Среднегодовое количество осадков равно 587 мм. Продолжительность вегетационного периода в среднем составляет 174 дня, безморозного периода — 139 дней с колебаниями в отдельные годы от 98 до 182 дней.

Сопоставление результатов фенологических наблюдений за некоторыми видами рода *Sorbus* в Архангельске и Москве показало существенные расхождения в ритмике их сезонного развития.



Таблица 1

Средние фенодаты (в числителе) и суммы эффективных температур (в знаменателе) для некоторых видов рябины

Фазы сезонного развития	<i>Sorbus americana</i> Marsh.		<i>S. amurensis</i> Koehne		<i>S. aucuparia</i> L.	
	Архангельск	Москва	Архангельск	Москва	Архангельск	Москва
Набухание почек	10,05±3,2 12±3	15,04±2,2 10±4	4,05±3,5 8±2	13,04±1,8 7±3	12,05±2,7 17±5	13,04±2,3 11±4
Распускание почек	13,05±2,5 22±6	22,04±2,2 40±7	12,05±2,8 17±5	19,04±1,1 21±4	19,05±2,9 43±12	18,04±2,1 26±8
Зеленение	25,05±2,9 61±15	30,04±2,6 64±7	24,05 59±15	24,04±2,6 43±7	29,05±2,6 75±15	26,04±1,8 38±15
Облиственное	3,06±3,0 96±16	31,05±0,5 294±17	31,05±6,6 81±15	29,05±4,1 278±17	5,06±3,3 109±17	26,05±4,5 233±62
Рост						
начало	28,05±4,6 71±15	10,05±2,6 140±11	21,05±3,1 49±12	8,05±3,1 116±14	24,05±3,0 59±15	11,05±2,7 117±14
конец	21,07±7,5 514±39	10,06±2,9 415±16	12,08±4,5 758±53	12,06±2,5 427±22	17,07±5,5 480±39	16,06±2,9 451±20
Бутонизация	25,05±8,0 61±15	6,05±2,3 99±10	—	—	26,05±2,9 64±15	3,05±3,3 70±9
Цветение						
начало	21,06±9,0 211±24	3,06±3,2 316±10	—	—	29,06±3,7 281±28	28,05±2,0 237±8
конец	2,07±8,5 314±31	11,06±3,8 421±9	—	—	10,07±3,8 404±36	8,06±2,4 348±3
Зрелые плоды						
первые	1,09±7,5 891±56	15,08±3,4 1262±58	—	—	1,09±4,8 891±56	12,08±2,3 1198±61
массовые	11,09±8,5 943±56	24,08±3,6 1369±55	—	—	6,09±4,9 922±55	23,08±2,4 1316±67
Массовое изменение окраски листьев	25,09±4,6 978±57	19,09±2,7 1568±59	22,09±2,8 974±56	21,09±2,1 1572±54	19,09±2,1 968±57	24,09±2,0 1639±102
Листопад						
начало	19,09±4,4 968±57	20,09±2,7 1573±59	18,09±7,8 965±57	19,09±2,0 1568±60	19,09±1,7 968±57	11,09±4,2 1488±79
массовый	4,10±0,9 —	30,09±2,3 —	—	—	1,10±2,9 —	27,09±5,3 —
конец	—	—	—	—	7,10±0,8 —	15,10±5,1 —

Большинство фенологических фаз у рябины в Москве наступает значительно раньше, чем в Архангельске (табл. 1). Существенны различия по фазам: набухание почек (20–29 дней), распускание почек (20–31 день), зеленение (25–33 дня). Несмотря на столь существенную разницу в календарных сроках наступления первых фаз листоношения, они проходят при довольно близких суммах эффективного тепла.

Рост побегов в Москве начинается на 13–18 дней раньше и соответственно раньше заканчивается. Разница в сроках окончания роста побегов очень велика и составляет от 30 до 61 дня. Особенно задерживается в Архангельске окончание роста побегов восточноазиатских видов: *S. discolor*, *S. sambucifolia* и *S. amurensis* (на 41-й, 43-й и 61-й день соответственно). Из-за позднего окончания роста побегов в Архангельске эта фаза проходит у всех видов рябины при большей сумме температур, причем разница составляет от 29° у *S. aucuparia* до 331° у *S. amurensis*.

Раньше, но при больших суммах эффективных температур, проходят в Москве генеративные фазы — бутонизация (на 19–24 дня), начало цветения (на 15–32 дня) и его окончание (на 9–32 дня). Лишь местный

<i>S. discolor</i> (Maxim.) Hedl.		<i>S. sambucifolia</i> Roem.		<i>S. sitchensis</i> Reem.	
Архангельск	Москва	Архангельск	Москва	Архангельск	Москва
$10,05 \pm 3,4$	$15,04 \pm 3,1$	$3,05 \pm 3,5$	$11,04 \pm 3,2$	$6,05 \pm 3,4$	$16,04 \pm 2,1$
$12 \pm 3$	$13 \pm 6$	$6 \pm 2$	$7 \pm 3$	$10 \pm 3$	$23 \pm 7$
$13,05 \pm 2,7$	$19,04 \pm 1,8$	$10,05 \pm 3,0$	$16,04 \pm 1,9$	$14,05 \pm 2,5$	$24,04 \pm 2,6$
$22 \pm 6$	$23 \pm 6$	$12 \pm 3$	$14 \pm 4$	$28 \pm 9$	$42 \pm 7$
$24,05 \pm 2,9$	$27,04 \pm 2,9$	$20,05 \pm 3,2$	$21,04 \pm 1,4$	$25,05 \pm 3,1$	$2,05 \pm 2,7$
$59 \pm 15$	$50 \pm 8$	$46 \pm 12$	$28 \pm 6$	$61 \pm 15$	$75 \pm 7$
$4,06 \pm 3,3$	$23,05 \pm 6,5$	$28,05 \pm 3,8$	$23,05 \pm 6,5$	$4,06 \pm 3,7$	$30,05$
$102 \pm 16$	$194 \pm 83$	$71 \pm 15$	$194 \pm 83$	$102 \pm 16$	$277$
$25,05 \pm 3,3$	$7,05 \pm 3,1$	$21,05 \pm 3,7$	$4,05 \pm 3,0$	$25,05 \pm 3,8$	$12,05 \pm 2,2$
$61 \pm 15$	$109 \pm 10$	$49 \pm 12$	$84 \pm 12$	$61 \pm 15$	$153 \pm 9$
$24,07 \pm 5,8$	$13,06 \pm 2,3$	$23,07 \pm 8,0$	$10,06 \pm 3,1$	$19,07 \pm 5,7$	$9,06 \pm 3,2$
$556 \pm 44$	$421 \pm 22$	$546 \pm 44$	$421 \pm 26$	$501 \pm 40$	$400 \pm 31$
$25,05 \pm 3,3$	$3,05 \pm 3,8$	$19,05 \pm 4,2$	$25,04 \pm 2,9$	$24,05$	$4,05 \pm 3,4$
$61 \pm 15$	$90 \pm 13$	$43 \pm 12$	$47 \pm 7$	$59 \pm 15$	$99 \pm 17$
$23,06 \pm 3,9$	$26,05 \pm 2,6$	$16,06 \pm 4,4$	$18,05 \pm 2,1$	$13,06$	$29,05 \pm 1,3$
$226 \pm 25$	$245 \pm 10$	$176 \pm 23$	$188 \pm 10$	$155 \pm 21$	$271 \pm 7$
$6,07 \pm 6,9$	$8,06 \pm 3,4$	$26,06 \pm 5,7$	$31,05 \pm 8,5$	$20,06$	$11,06 \pm 2,2$
$360 \pm 36$	$371 \pm 11$	$250 \pm 26$	$288 \pm 8$	$204 \pm 24$	$391 \pm 11$
$5,09 \pm 3,0$	$19,08 \pm 3,7$	—	—	$24,08$	$9,08 \pm 3,2$
$918 \pm 55$	$1299 \pm 69$	—	—	$847 \pm 57$	$1178 \pm 46$
—	—	—	—	$2,09$	$17,08 \pm 3,0$
—	—	$6,09 \pm 7,5$	$11,09 \pm 3,5$	$900 \pm 54$	$1291 \pm 51$
—	—	$922 \pm 55$	$1510 \pm 39$	$22,09 \pm 2,3$	$13,09 \pm 3,2$
—	—	—	—	$974 \pm 56$	$1525 \pm 49$
$18,09 \pm 4,9$	$19,09 \pm 3,2$	$8,09 \pm 4,7$	$4,09 \pm 4,2$	$13,09 \pm 5,0$	$6,09 \pm 3,5$
$965 \pm 57$	$1569 \pm 65$	$930 \pm 56$	$1455 \pm 229$	$952 \pm 55$	$1473 \pm 70$
$27,09 \pm 2,6$	$3,10 \pm 1,8$	$19,09 \pm 3,9$	$17,09 \pm 3,2$	$30,09 \pm 3,1$	$15,09 \pm 3,9$
$982 \pm 57$	$1619 \pm 59$	$968 \pm 57$	$1551 \pm 51$	$987 \pm 58$	$1533 \pm 74$
$9,10 \pm 3,0$	$15,10 \pm 3,8$	$30,09 \pm 3,1$	$28,09 \pm 2,3$	$8,10 \pm 1,3$	$28,09 \pm 44$
—	—	$987 \pm 58$	—	—	—

вид *S. aucuparia* в Москве цветет при меньшей сумме эффективного тепла, чем в Архангельске.

Несколько меньше различия во времени созревания плодов: появление первых зрелых плодов рябины в Архангельске отмечено на 15–20 дней позже, а массовое их созревание на 14–18 дней позже, чем в Москве. Следует отметить, что созревание плодов в Архангельске происходит при значительно меньших суммах эффективного тепла, причем по сравнению с Москвой разница составляет: для появления первых зрелых плодов — от 331 (*S. sitchensis*) до 381° (*S. discolor.*), для массового созревания плодов — от 391 (*S. sitchensis*) до 426° (*S. americana*).

Осенние фазы (массовое изменение окраски листьев, листопад) проходят в Москве раньше, чем в Архангельске, у североамериканских видов *S. americana* и *S. sitchensis* — массовое изменение окраски листьев на 6–9, а массовый листопад на 4–15 дней соответственно. Сроки прохождения этих фенофаз у европейского вида *S. aucuparia* и восточноазиатских видов *S. discolor* и *S. sambucifolia* в Москве по сравнению с Архангельском даже несколько запаздывают. Несмотря на близость календарных

сроков прохождения осенних фаз в пунктах наблюдения, именно для них особенно велика разница в суммах эффективных температур. Осенние фазы у рябины в Москве протекают при значительно больших суммах эффективных температур. Так, для массового изменения окраски листьев эта разница составляет от 551° (*S. sitchensis*) до 671° (*S. aucuparia*); для начала листопада от 520° (*S. sitchensis*) до 605° (*S. americana*); для массового листопада от 546° (*S. sitchensis*) до 637° (*S. discolor*).

В целом период вегетации рябины в Архангельске на 5—31 день короче, чем в Москве. Наименьшая разница в длительности периода вегетации (5—6 дней) отмечена у *S. sitchensis*, родина которой — северо-запад Северной Америки (Аляска, Юкон, Монтана, Айдахо), и восточноазиатского вида *S. amurensis*; наибольшая (31 день) — у *S. discolor* из Северного Китая.

Интересно было бы выяснить, почему укорачивается период вегетации у интродуцируемых видов, более или менее нормально развивающихся и на Севере, — за счет ли сокращения длительности каждой фазы или преимущественно одной, или же некоторых из них? В этом отношении важны результаты, полученные при сопоставлении сезонных ритмов развития рябины в Архангельске и в Москве. Продолжительность ассимиляционного периода остается довольно близкой в обоих пунктах. Исключением является *S. sambucifolia*, ассимиляционный период которой в Москве на 10 дней длиннее, чем в Архангельске. Незначительны различия и в длительности дефолиационного периода. Уменьшение же продолжительности периода вегетации при продвижении к северу происходит преимущественно за счет сокращения фрондесциального периода, который в Архангельске короче на 12—21 день и характеризуется очень небольшими величинами сумм эффективных температур (60—80° против 170—260° в Москве).

Хорошо известно, что у интродуцентов под влиянием длинного северного дня увеличивается продолжительность роста побегов. Это подтверждается и анализируемыми материалами. Период роста побегов всех видов рябины в Архангельске больше, чем в Москве, на 18—48 дней. Сумма эффективного тепла, накопленного за этот период, в Архангельске больше для всех видов рябины (табл. 2).

Тот факт, что при продвижении к северу у растений при общем уменьшении длительности периода вегетации не наблюдается соответственного сокращения фаз развития репродуктивных органов, отмечался и ранее [3]. Наши материалы подтверждают это. Продолжительность префлорального, флорального и прематурального периодов довольно близка в обоих пунктах наблюдения, причем в большинстве случаев незначительны и различия в суммах накопленных за эти периоды эффективных температур. В Архангельске выше теплообеспеченность префлорального и флорального периодов у *S. aucuparia* и флорального периода у *S. discolor*. Для других видов рябины эти периоды и прематуральный период у всех видов в Москве обеспечены теплом несколько больше.

Интересно отметить, что существенные различия в длительности фенологических периодов в Архангельске и в Москве наблюдаются как у интродуцентов, так и у местного вида *S. aucuparia*. У *S. aucuparia* в Архангельске не только периоды вегетации и фрондесциальный короче, чем у некоторых интродуцируемых видов, но значительно укорочены также префлоральный, прематуральный и дефолиационный периоды. По нашему мнению, для *S. aucuparia* как местного вида эти различия являются прямым следствием существенной разницы в климате Архангельска и Москвы. У интродуцентов же эти климатические влияния, очевидно, не находят полного отражения из-за присущей растениям тенденции сохранения ритмов сезонного развития, исторически сформированных на их родине.

В этой связи интересно сопоставить ритмику сезонного развития интродуцентов и местного вида рябины.

Таблица 2

Продолжительность фенологических периодов видов *Sorbus* (в числителе)  
■ суммы накопленных за эти периоды эффективных температур (в знаменателе)

Период	<i>S. americana</i>		<i>S. amurensis</i>		<i>S. aucuparia</i>	
	Архангельск	Москва	Архангельск	Москва	Архангельск	Москва
Вегетации	<u>147</u>	<u>168</u>	<u>140</u>	<u>146</u>	<u>142</u>	<u>166</u>
Фрондесциальный	<u>21</u>	<u>39</u>	<u>19</u>	<u>40</u>	<u>17</u>	<u>38</u>
	<u>74</u>	<u>254</u>	<u>64</u>	<u>257</u>	<u>66</u>	<u>207</u>
Ассимиляционный	<u>104</u>	<u>101</u>	<u>114</u>	<u>115</u>	<u>106</u>	<u>111</u>
	<u>882</u>	<u>1274</u>	<u>893</u>	<u>1294</u>	<u>859</u>	<u>1409</u>
Роста	<u>54</u>	<u>31</u>	<u>83</u>	<u>35</u>	<u>54</u>	<u>36</u>
	<u>443</u>	<u>275</u>	<u>709</u>	<u>311</u>	<u>421</u>	<u>334</u>
Префлоральный	<u>39</u>	<u>42</u>	—	<u>36</u>	<u>31</u>	<u>40</u>
	<u>189</u>	<u>276</u>	—	—	<u>238</u>	<u>211</u>
Флоральный	<u>11</u>	<u>8</u>	—	<u>12</u>	<u>11</u>	<u>11</u>
	<u>103</u>	<u>105</u>	—	—	<u>123</u>	<u>101</u>
Прематурный	<u>72</u>	<u>73</u>	—	<u>83</u>	<u>64</u>	<u>76</u>
	<u>680</u>	<u>947</u>	—	—	<u>770</u>	<u>961</u>
Дефолиационный	—	<u>18</u>	<u>18</u>	<u>20</u>	<u>18</u>	<u>34</u>
	—	—	—	—	—	—

Период	<i>S. discolor</i>		<i>S. sambucifolia</i>		<i>S. sitchensis</i>	
	Архангельск	Москва	Архангельск	Москва	Архангельск	Москва
Вегетации	<u>140</u>	<u>171</u>	<u>139</u>	<u>159</u>	<u>147</u>	<u>152</u>
Фрондесциальный	<u>22</u>	<u>34</u>	<u>18</u>	<u>37</u>	<u>21</u>	<u>36</u>
	<u>80</u>	<u>171</u>	<u>59</u>	<u>180</u>	<u>74</u>	<u>207</u>
Ассимиляционный	—	<u>125</u>	<u>101</u>	<u>111</u>	<u>110</u>	<u>106</u>
	—	—	<u>851</u>	<u>1316</u>	<u>872</u>	<u>1248</u>
Роста	<u>60</u>	<u>37</u>	<u>63</u>	<u>37</u>	<u>55</u>	<u>28</u>
	<u>495</u>	<u>312</u>	<u>497</u>	<u>337</u>	<u>440</u>	<u>247</u>
Префлоральный	<u>41</u>	<u>37</u>	<u>37</u>	<u>32</u>	<u>30</u>	<u>25</u>
	<u>204</u>	<u>222</u>	<u>238</u>	<u>274</u>	<u>127</u>	<u>229</u>
Флоральный	<u>13</u>	<u>13</u>	<u>10</u>	<u>13</u>	<u>7</u>	<u>13</u>
	<u>134</u>	<u>126</u>	<u>74</u>	<u>100</u>	<u>49</u>	<u>120</u>
Прематурный	<u>74</u>	<u>85</u>	—	<u>72</u>	<u>72</u>	<u>72</u>
	<u>692</u>	<u>928</u>	—	<u>899</u>	<u>692</u>	<u>907</u>
Дефолиационный	<u>21</u>	<u>26</u>	<u>22</u>	<u>24</u>	<u>25</u>	<u>22</u>
	—	—	—	—	—	—

В Архангельске интродуцируемые виды рябины характеризуются более ранними, чем у *S. aucuparia*, сроками набухания (на 2–9 дней) и распускания (на 5–9 дней) почек, а также облиствения (на 1–8 дней). В Москве у интродуцентов (по сравнению с *S. aucuparia*) почки набухают и распускаются одновременно или на 2–3 дня и на 1–6 дней (соответственно) позже, позднее на 3–5 дней наблюдается облиствение. Исключение составляют *S. discolor*, листья которой появляются на 3 дня раньше, чем у *S. aucuparia*, и *S. sambucifolia*, по всем этим фазам на 2–3 дня опережающая местную рябину (в Архангельске это опережение составляет 8–9 дней).

Рост побегов у интродуцированных видов рябины в Москве начинается на 1–7 дней раньше, чем у *S. aucuparia*, за исключением *S. sitchensis*.

sis, начало роста побегов которой на 1 день задерживается. В Архангельске на 3 дня раньше, чем у местной рябины, начинают расти побеги у *S. amurensis* и *S. sambucifolia*; рост остальных интродуцентов запаздывает на 1—4 дня.

В Москве рост побегов интродуцированных рябин заканчивается на 3—7 дней ранее окончания роста побегов у *S. aucuparia*, в Архангельске, наоборот, их рост продолжается в течение еще 2—26 дней.

В Архангельске интродуценты рябины характеризуются более ранними сроками цветения, чем *S. aucuparia*, с разницей от 6 до 16 дней для начала и от 4 до 20 дней для конца цветения. В Москве сроки цветения по сравнению с местным видом отклоняются как в ту, так и в другую сторону.

Массовая осенняя раскраска листьев у интродуцируемых видов в Москве наблюдается на 3—13 дней раньше, а в Архангельске на 3—6 дней позже, чем у *S. aucuparia*. В Архангельске лишь у *S. sambucifolia* листья приобретают массовую осеннюю раскраску на 13 дней раньше, чем у местной рябины, как и в Москве.

Таким образом, в Архангельске у интродуцируемых видов по сравнению с местной *S. aucuparia* обнаруживаются довольно однотипные сдвиги ритмики сезонного развития (более ранние сроки набухания и распускания почек, облиствения, цветения; запаздывание окончания роста побегов и наступления осенних фенофаз), что можно объяснить влиянием климатических особенностей района.

В более благоприятных условиях интродуценты рябины заметнее проявляют свои индивидуальные, присущие каждому виду качества, что находит свое отражение в большем разнообразии отклонений от ритма сезонного развития местной рябины в районе Москвы.

## ВЫВОДЫ

В ритмике сезонного развития видов рябины в Архангельске и Москве имеются существенные различия. Наступление большинства фенологических фаз (набухание и распускание почек, зеленение, генеративные фазы) в Архангельске в той или иной степени запаздывает.

Весенние фазы развития наблюдаются при довольно близких значениях сумм эффективных температур. Развитие репродуктивных органов, особенно созревание плодов, а также осенние фенофазы на Севере проходят при значительно меньших суммах эффективных температур.

Рост побегов начинается и заканчивается раньше в Москве, разница в окончании роста побегов составляет 30—60 дней, причем сумма эффективных температур ко времени окончания роста меньше, чем в Архангельске.

В целом период вегетации рябин в Архангельске на 5—30 дней короче. Уменьшение продолжительности периода вегетации при продвижении к северу происходит преимущественно за счет сокращения фрондесциального периода. Продолжительность ассимиляционного периода, в течение которого осуществляется важнейшая для жизни растений фотосинтетическая деятельность, остается довольно близкой в обоих пунктах. Период роста побегов увеличивается в Архангельске по сравнению с Москвой на 18—48 дней.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.: ГБС АН СССР, 1975.
2. Зайцев Г. Н. Обработка результатов фенологических наблюдений в ботанических садах. — Бюл. Гл. ботан. сада, 1974, вып. 94, с. 3—10.
3. Александрова Н. М., Головкин Б. Н. Переселение деревьев и кустарников на Крайний Север. Л.: Наука, 1978.

Главный ботанический сад АН СССР  
Архангельский институт леса и лесохимии

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВИДОВ РЯБИНЫ ПО СПОСОБНОСТИ К РАЗМНОЖЕНИЮ ЧЕРЕНКАМИ

И. П. Петрова, Т. В. Хромова

Рябина — исключительно ценное плодовое, лекарственное, лесомелиоративное, медоносное, техническое растение и представляет большой интерес для селекции и гибридизации.

Методика семенного размножения рябины довольно хорошо разработана и широко применяется в практике. Однако в условиях интродукции у рябины плодоношение иногда нарушается, поэтому растения могут поздно вступать в пору плодоношения или давать неполноценные семена. К тому же род *Sorbus* включает большое число гибридов и сортов, отличающихся ценными декоративными особенностями, точно передать которые потомству можно только при вегетативном размножении. В связи с этим разработка методики вегетативного размножения рябины имеет большое практическое значение.

Самый распространенный способ вегетативного размножения — черенкование. Вопросы размножения рябины черенками разработаны еще недостаточно. По данным Н. К. Вехова [1], рябина плохо размножается летними черенками. Летнее черенкование четырех видов и трех разновидностей рябины, проведенное на Лесостепной опытной станции [2], показало, что лучше всего укоренились черенки *Sorbus aucuparia* (16%); черенки *S. alpina* укоренились лишь на 4%, а у остальных видов и разновидностей рябины черенки не укоренились совсем. Опыты Е. М. Петрова [3] по размножению невежинской, финской, моравской рябины одревесневшими черенками не дали высоких результатов. При размножении зелеными черенками мичуринских сортов рябины получены лучшие результаты: у Бурки укоренилось 36% черенков, у Десертной — 27%. Автор отмечает положительное действие регуляторов роста на укоренение черенков рябины. По данным Д. А. Комиссарова [4], при обработке полудревесневших черенков *S. aucuparia* водой укоренилось 17% черенков, а при обработке индолилмасляной кислотой (ИМК) — 35%.

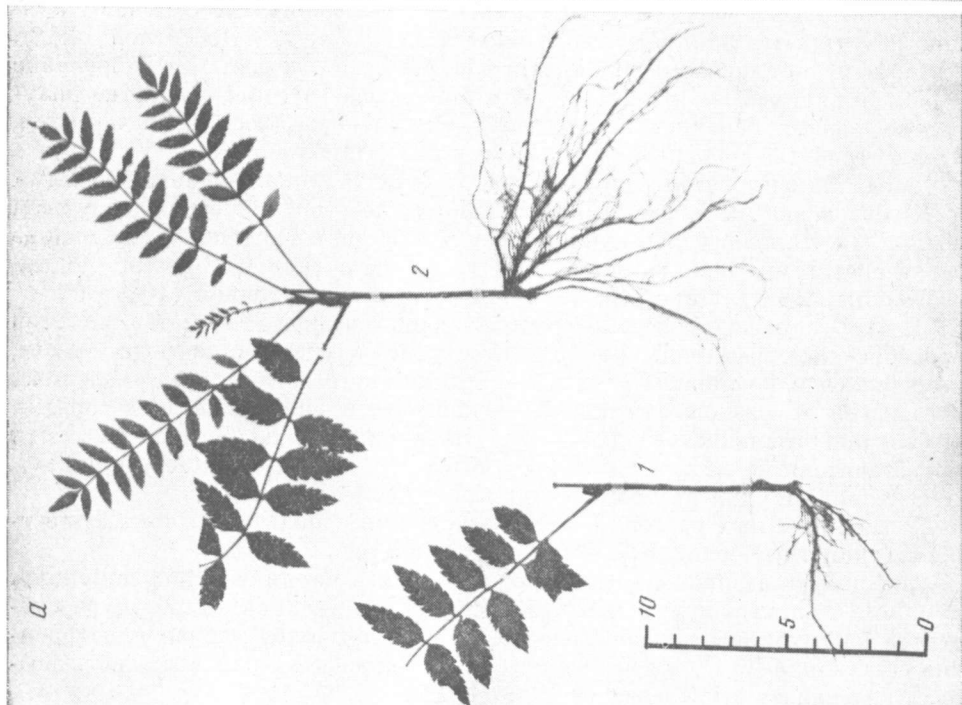
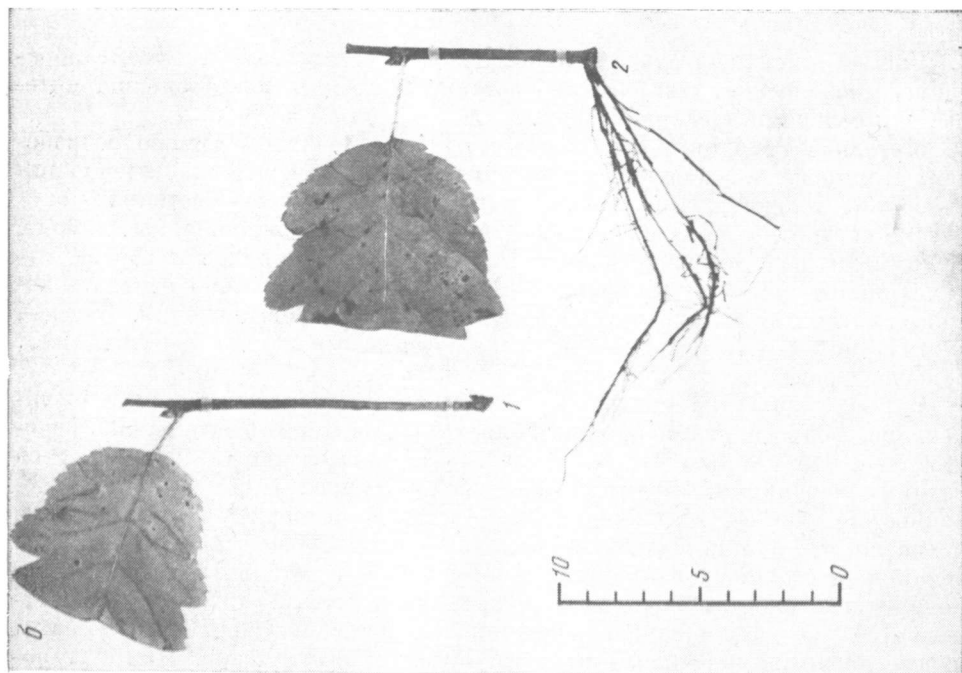
Г. В. Максимова [5] изучала укоренение 9 видов рябины зелеными и одревесневшими черенками в Ташкентском ботаническом саду АН УзССР и установила, что лучшие результаты дает весеннее черенкование одревесневшими черенками. Лучшие всего укоренились черенки рябины глоговины (25%), широколистной (12%) и промежуточной (10%).

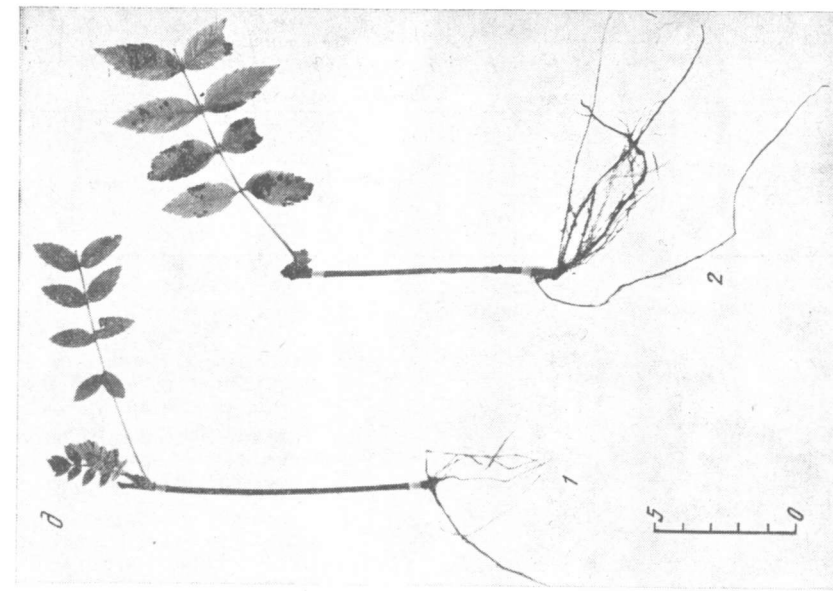
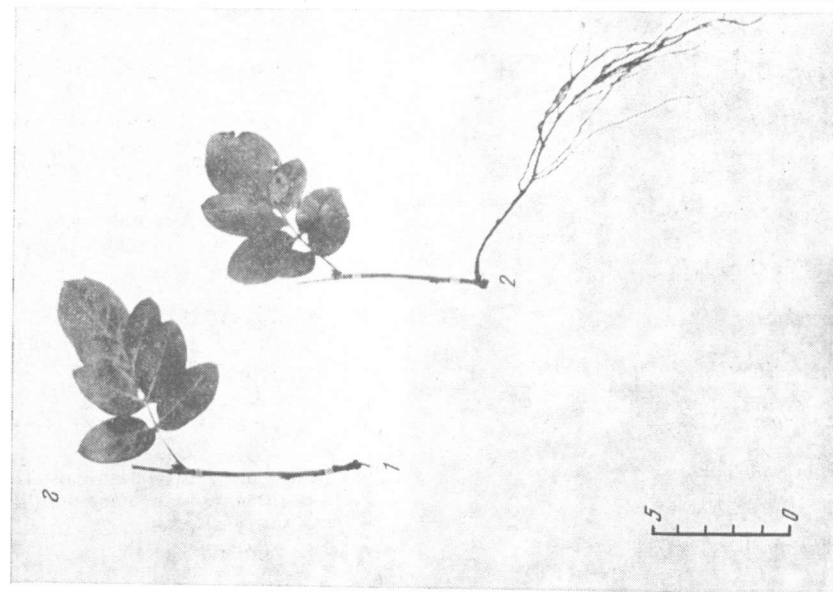
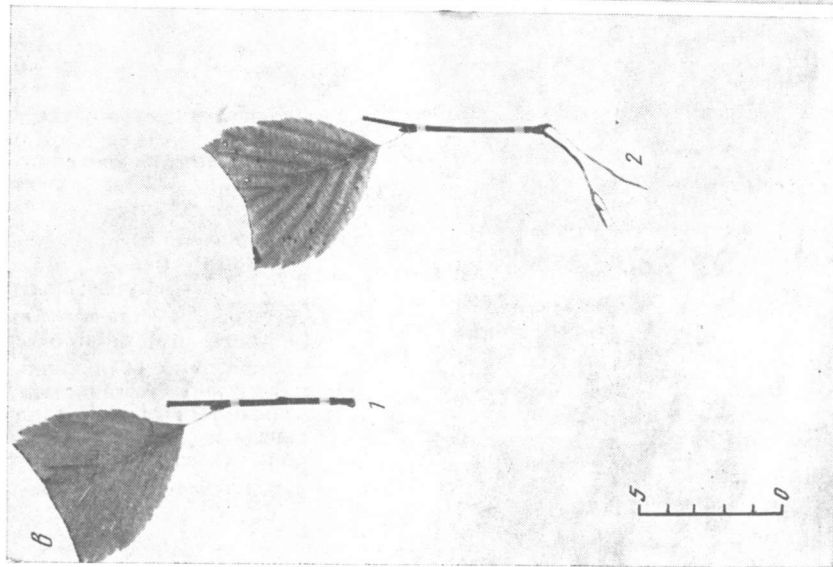
В 1980 г. было проведено сравнительное исследование потенциальной способности к размножению черенками интродуцентов из рода *Sorbus*, имеющих в коллекции Главного ботанического сада и представленных 30 видами, 1 разновидностью, 4 межродовыми гибридами и 8 сортами (6 из них голландской селекции). Изучаемые виды *Sorbus* являются представителями четырех секций: *Sorbus* (21 вид), *Lobatae* (5 видов), *Argia* (2 вида и одна разновидность) и *Micromeles* (2 вида).

У всех опытных растений для размножения использовали преимущественно один тип черенков (летние из средней части побега).

Черенкование проводили в середине июня в парнике с искусственным туманом и электроподогревом субстрата. Максимальная температура субстрата на глубине корнеобразования (4 см) за период укоренения черенков составляла 29,1°, минимальная — 19,8°, относительная влажность воздуха колебалась в пределах от 70 до 100%.

Часть черенков высаживали в парник на укоренение сразу после нарезки (контроль), другую часть однотипных черенков обрабатывали регулятором роста (водный раствор ИМК в 0,01%-ной концентрации) в течение 16 ч. Предварительная выдержка черенков в воде, как показали проведенные ранее испытания [6], не дает существенного улучшения результатов укоренения.





Влияние ИМК на черенки *Sorbus vilmorinii* Schneid. (а);  
*Sorbus mongeotii* Soy.-Willem et Godr. (б);  
*Sorbus almitolia* (Siebold et Zucc.) C. Koch (в);  
 1 — контрольные; 2 — обработанные



**Показатели укоренения черенков некоторых видов межродовых гибридов и сортов  
Sorbus в зависимости от способов их обработки**

Растение [7-8]	Вариант *	Укореняемость, %	Корни первого порядка		Распространение
			число	средняя длина, см	
Секция Sorbus					
<i>Sorbus americana</i> Marsh.	1 2	20 30	3 4	3,4 2,3	Северная Америка — от Нью-фаундленда до оз. Виннипег и Великих озер
<i>S. amurensis</i> Koenhe	1 2	0 21	— 22	— 19,0	Дальний Восток — Приамурье, Приморье; Северо-Восточный Китай, Корейский п-ов
<i>S. × arnoldiana</i> Rehd.	1 2	0 25	— 3	— 5,8	—
<i>S. aucuparia</i> L.	1 2	40 68	2 7	0,7 4,6	Европейская часть СССР, Крым, Кавказ; Западная Европа, Малая Азия, Северная Африка
<i>S. cashmiriana</i> Hedl.	1 2	100 88	5 22	9,3 9,3	Афганистан, Западные Гималаи
<i>S. commixta</i> Hedl.	1 2	60 81	10 21	1,4 7,2	Дальний Восток — Сахалин; Северо-Восточный Китай, северная часть Корейского п-ва, Япония
<i>S. decora</i> (Sarg.) Schneid.	1 2	80 44	1 5	0,5 4,4	Северная Америка — от Лабрадора до Великих озер
<i>S. discolor</i> (Maxim.) Maxim.	1 2	0 23	— 1	— 4,8	Северный Китай
<i>S. kamtschatscensis</i> Kom.	1 2	20 9	5 1	5,8 3,6	Камчатка
<i>S. koehneana</i> Schneid.	1 2	100 90	9 7	9,7 8,9	Центральный Китай
<i>S. matsumurana</i> (Mak.) Koehne	1 2	80 50	2 2	0,8 1,9	Япония
<i>S. microphylla</i> Wenzig	1 2	100 100	7 6	7,0 10,5	Афганистан, Западный Пакистан, Гималаи, северная часть Бирмы, Китай
<i>S. pohuashanensis</i> (Hance) Hedl.	1 2	0 10	— 3	— 4,3	Северный Китай
<i>S. reflexipetala</i> Koehne	1 2	60 40	2 4	1,8 4,8	Япония
<i>S. rufo-ferruginea</i> (Schneid.) Schneid.	1 2	80 83	5 18	6,2 11,0	»
<i>S. sambucifolia</i> Roem.	1 2	60 75	16 1	5,2 8,0	Дальний Восток — Охотское побережье, Анадырь, Камчатка, Сахалин, Курильские о-ва; Япония
<i>S. serotina</i> Koehne	1 2	100 87	2 3	1,0 10,8	
<i>S. sibirica</i> Hedl.	1 2	20 10	3 1	3,0 3,5	Северо-восток Европейской части СССР, Сибирь, Дальний Восток—Приамурье; Монголия
<i>S. sitchensis</i> Roem.	1 2	20 87	5 11	6,2 10,5	Северная Америка — от Аляски (р. Юкон) до Монтаны и Айдахо
<i>S. tianschanica</i> Rupr.	1 2	20 80	1 5	1,3 6,5	Средняя Азия (Тянь-Шань, Памиро-Алай); Афганистан, Западный Пакистан, Каракорум, Западные Гималаи, Джунгария, Кашгария, Китай
<i>S. vilmorinii</i> Schneid.	1 2	100 100	3 7	4,2 7	Западный Китай

## Окончание таблицы

Растение [7—8]	Вариант *	Укореняемость, %	Корни первого порядка		Распространение
			число	средняя длина, см	
Секция Lobatae Gabr.					
<i>S. × hybrida</i> L.	1	20	1	8,0	Скандинавия
	2	30	10	14,0	
<i>S. intermedia</i> (Ehrh.) Pers.	1	0	—	—	Европейская часть СССР — Прибалтика; Северная Европа
	2	6	1	4,0	
<i>S. × meinichii</i> (Lindeb.) Hedl.	1	0	—	—	Скандинавия
	2	0	—	—	
<i>S. mougeottii</i> Soy.-Willems. et Godr.	1	0	—	—	Горы Центральной Европы
	2	68	5	14,7	
<i>S. turkestanica</i> (Franch.) Hedl.	1	0	—	—	Средняя Азия (Копетдаг, Памиро-Алай, Тянь-Шань); Афганистан (Бадахшан)
	2	18	6	8,5	
Секция Aria Pers.					
<i>S. aria</i> (L.) Crantz	1	0	—	—	Европейская часть СССР — Эстония; Западная Европа
	2	9	4	5,0	
<i>S. × latifolia</i> (Lam.) Pers.	1	0	—	—	Западная Европа; Малая Азия; Северная Африка
	2	26	3	6,0	
<i>S. umbellata</i> var. <i>orbiculata</i> Gabr.	1	0	—	—	Кавказ; Центральная и Южная Европа, Балканы, Кипр, Малая Азия, Иран
	2	0	—	—	
Секция Micromeles (Decne.) Rehd.					
<i>S. alnifolia</i> (Siebold et Zucc.) C. Koch	1	0	—	—	Дальний Восток — Приморский край; Северо-Восточный Китай, Корейский п-ов, Япония
	2	24	2	4,0	
<i>S. japonica</i> (Decne.) Hedl.	1	0	—	—	Япония
	2	0	—	—	
Межродовые гибриды					
<i>× Amelasorbus jackii</i> Rehd.	1	80	1	5,0	Северная Америка
	2	33	4	7,0	
<i>× Crataegosorbus miczurini</i> Pojark.	1	80	3	3,5	Восточная Сибирь
	2	86	3	9,3	
<i>× Sorbocotoneaster pozdnjakovii</i> Pojark.	1	100	1	1,2	
	2	88	1	20,0	
<i>S. aucuparia</i> × <i>Aronia melanocarpa</i>	1	100	2	7,2	
	2	100	11	11,8	
Сорта					
<i>S. aucuparia</i> 'Dirkenii'	1	20	—	—	
	2	14	1	1,1	
<i>S. a.</i> 'Fastigiata'	1	0	—	—	
	2	0	—	—	
Сорта голландской селекции					
<i>S.</i> 'Coral Beauty'	1	80	6	8,0	
	2	100	4	14,0	
<i>S.</i> 'Copper Glow'	1	60	3	2,8	
	2	38	3	1,4	
<i>S.</i> 'Maiden Blush'	1	80	7	6,9	
	2	97	6	11,5	
<i>S.</i> 'Pink Queen'	1	0	—	—	
	2	9	1	6,2	
<i>S.</i> 'Red Tip'	1	40	1	0,5	
	2	18	6	8,3	
<i>S.</i> 'Vermilion'	2	40	2	2,0	

\* 1 — контроль; 2 — обработка черенков ИМК.

В течение 62 дней проводили наблюдения за корнеобразованием у черенков (через 15, 24, 36, 50 и 62 дня). Это позволило выявить сроки до начала корнеобразования, массового укоренения черенков (50% и более от числа посаженных на укоренение) и окончания корневого образования. При извлечении черенков из парника учитывали число укорененных, неукоренившихся (но живых) и сгнивших черенков. Делали также сравнительный анализ развития корневой системы у контрольных и обработанных ИМК черенков (по числу и длине корней первого порядка). Одновременно закладывались образцы в гербарий.

Анализ результатов укоренения черенков исследованных растений показал следующее (см. таблицу).

Представители секции *Sorbus* отличаются наилучшими показателями укоренения. Из 21 вида у 5 укоренилось 100% контрольных черенков (*S. cashmiriana*, *S. koehneana*, *S. microphylla*, *S. serotina* и *S. vilmorinii*) и лишь у 4 видов укоренения не было. Укореняемость черенков остальных 12 видов составила от 20 до 80%.

Влияние регулятора роста (ИМК) на результаты укоренения черенков видов, представляющих эту секцию, оказалось неоднозначным. Черенки большинства видов реагировали на обработку ИМК положительно (*S. americana*, *S. aucuparia*, *S. commixta*, *S. sitchensis* и др.): увеличилось число укоренившихся черенков, улучшилось развитие корневой системы и более коротким оказался период корнеобразования. Влияние ИМК сказалось также положительно на черенках тех видов, которые в контрольных опытах совсем не укоренились, — *S. amurensis* (21%), *S. × arnoldiana* (25%), *S. discolor* (23%) и *S. pohuashanensis* (10%).

У двух преимущественно западнокитайских видов *S. microphylla* и *S. vilmorinii* укореняемость черенков, обработанных ИМК, была такая же, как в контроле (100%), но у обработанных черенков сократился период корнеобразования и заметно улучшилось развитие корневой системы (рис. а).

У *S. cashmiriana*, *S. decora*, *S. reflexipetala* и др. в опытах с применением ИМК число укоренившихся черенков было на 10–36% ниже, но корневая система черенков, обработанных ИМК, имела лучшее развитие по сравнению с контрольными, так как процесс корнеобразования у них начинался значительно раньше.

Контрольные черенки видов, относящихся к секциям *Lobatae*, *Aria*, *Micromeles*, в основном не укоренились и обработанные ИМК также укоренились плохо.

Черенки видов, относящихся к секции *Lobatae*, без ИМК не укоренились совсем, за исключением *S. hybrida* (20%), а с обработкой ИМК лучше всего (68%) укоренились только черенки *S. mougeottii* (рис. б), растущей в горах Центральной Европы.

Контрольные черенки видов, представляющих секции *Aria* и *Micromeles*, также не укоренились. Обработанные ИМК черенки видов, относящихся к секции *Aria*, имели невысокий процент укоренения (от 9 до 26%), так же как и черенки *S. alnifolia* (24%) из секции *Micromeles* (рис. в).

Черенки межродовых гибридов хорошо укоренялись как в контроле (80–100%), так и при обработке ИМК (86–100%), за исключением *× Amelasorbus jackii* (33%). Действие ИМК у этих видов, как и у представителей секции *Sorbus*, оказалось неоднозначным. Так, у гибрида *S. aucuparia × Aronia melanocarpa* (рябина ликерная) укоренилось 100% черенков как в контроле, так и при обработке ИМК, тогда как спонтанный гибрид *× Sorbocotoneaster pozdnjakovii* в контроле имел 100% укоренившихся черенков, а при обработке ИМК 88%, но развитие корневой системы в обоих случаях лучше у черенков, обработанных ИМК (рис. г).

Черенки некоторых сортов *Sorbus*, преимущественно голландской селекции, полученных в 1957 г. в виде привитых растений от фирмы «Ломбартс», хорошо укоренились и образовали развитую корневую систему, особенно при обработке ИМК (рис. д).

## ВЫВОДЫ

Изучена потенциальная способность к вегетативному размножению (черенками) некоторых интродуцированных видов *Sorbus* коллекции Главного ботанического сада АН СССР.

Установлено, что представители секции *Sorbus* имеют наилучшие показатели по числу укоренившихся черенков, развитию их корневой системы и периоду корнеобразования. Укореняемость черенков большинства видов этой секции, обработанных индолилмасляной кислотой, была выше по сравнению с контрольными.

Контрольные черенки видов, относящихся к секциям *Lobatae*, *Agia*, *Micromeles*, за исключением *S. × hybrida*, не укоренились, а обработанные ИМК имели слабую корневую систему.

Черенки межродовых гибридов рябины и большинства сортов голландской селекции хорошо укоренялись как в контроле, так и при обработке ИМК; у черенков, обработанных ИМК, лучше развивалась корневая система.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Везов Н. К. Вегетативное размножение кустарниковых и древесных растений. Л.: Ленинградский и Ленинский, 1932.
2. Везов Н. К., Ильин М. П. Вегетативное размножение древесных растений летними черенками. Л.: Всесоюз. ин-т растениеводства, 1934.
3. Петров Е. М. Рябина. М.: Сельхозгиз, 1957.
4. Комиссаров Д. А. Биологические основы размножения древесных растений черенками. М.: Лесн. пром-сть, 1964.
5. Дендрология Узбекистана. Ташкент. Фан, 1977. Т. 8.
6. Хромова Т. В. О влиянии регуляторов роста на укореняемость черенков древесных растений. — Бюл. Гл. ботан. сада, 1983, вып. 130.
7. Габриэлян Э. Ц. Рябины (*Sorbus* L.) Западной Азии и Гималаев. Ереван: Изд-во АН Арм.ССР, 1978.
8. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. М.: Наука, 1975.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 631.529:635.974(477.62)

## ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ КУСТАРНИКОВЫХ ЛИАН В ДОНЕЦКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Д. Р. Костырко

С 1967 по 1981 г. в Донецком ботаническом саду проходят интродукционное испытание 80 видов и более 40 разновидностей, форм, сортов и гибридов кустарниковых лиан (лиановидных кустарников, по И. Г. Серебрякову [1]), относящихся к 13 семействам и 18 родам. В наибольшем числе в коллекции представлены семейства Ranunculaceae — 33,3%, Vitaceae — 32,2%, Caprifoliaceae — 16,7% (табл. 1).

Коллекционный участок, характеристика и система содержания которого описаны нами ранее [2], расположен в северо-восточной части Сада на площади 1 га. Каждый вид в коллекции представлен 5–20 экземплярами.

Ежегодно за растениями, полученными из различных географических пунктов в виде семян (реже посадочного материала), проводили фенологические наблюдения, учитывали степень их устойчивости к низким температурам, одному из лимитирующих факторов в районе интродукции; побегообразовательную способность, способность к семенному воспроизводству и т. д.

Для определения степени пригодности лиан для практического использования в условиях Донбасса проведена оценка их жизнеспособности

Таблица 1

Ассортимент кустарниковых лиан Донецкого ботанического сада АН УССР

Семейство	Число таксонов				
	род	вид	разно- видность	форма, тип	сорт, гибрид
Actinidiaceae Van Tiegh.	1	3	—	—	—
Aristolochiaceae Blume.	1	3	—	—	—
Asclepiadaceae Lindl.	1	1	—	—	—
Bignoniaceae Pers.	1	1	—	—	—
Caprifoliaceae Vent.	1	12	—	3	—
Celastraceae Lindl.	2	8	1	—	—
Fabaceae Lindl.	1	2	—	—	—
Menispermaceae DC.	1	2	—	—	—
Ranunculaceae Juss.	2	26	—	4	15
Rosaceae Juss.	1	2	—	1	—
Schisandraceae Blume	1	1	—	—	—
Solanaceae Pers.	2	2	—	—	—
Vitaceae Lindl.	3	27	—	2	20
<i>Всего</i>	18	80	1	10	35

и перспективности. 63 вида и формы наиболее приспособившихся лиан представлены в Саду следующими группами: а) лианы, произрастающие на коллекционном участке от 5 до 14 лет и проходящие в Донбассе полный цикл сезонного и онтогенетического развития (40 образцов); б) лианы, произрастающие на участке от 6 до 14 лет, цветущие, но не завязывающие семян (7 образцов); в) лианы, произрастающие на участке от 3 до 7 лет, но еще не достигшие генеративной фазы развития (10 образцов).

Оценка жизнеспособности лиан при культуре в открытом грунте в районе интродукции проведена по схеме, разработанной в Отделе дендрологии Главного ботанического сада АН СССР для древесных растений применительно к условиям средней полосы Европейской части СССР, где зима является одним из ведущих факторов, лимитирующих возможности интродукции этих растений [3]. Оценка перспективности интродукции проведена для групп а и б по шкале для взрослых растений. Группа в оценивалась по шкале предварительной оценки молодых растений, разработанной там же [3, 4].

Данные табл. 2 показывают, что большинство интродуцированных видов и форм лиан, подвергнутых оценке, достигли зрелого возраста и в определенной степени адаптировались. Лишь 10 видов интродуцентов, еще не достигших генеративной фазы развития, оценены предварительно.

Из общего числа исследованных видов и форм 13 отнесены к первой группе перспективности, 35 — ко второй, 10 — к третьей, 2 — к четвертой, 2 — к пятой, 1 — к шестой (табл. 3).

В первую группу перспективности из взрослых растений вошли *Actinidia arguta*, *A. kolomikta*, *Celastrus angulata*, *C. flagellaris*, *C. orbiculata*, *Schisandra chinensis*, *Vitis amurensis* виды девичьего винограда. В условиях интродукции они вполне зимостойки, побеги их полностью одревесневают, растения сохраняют присущую им форму роста, отличаются хорошим побегообразованием, дают ежегодный прирост, плодоносят и размножаются семенами местной репродукции.

Растения третьей и особенно второй групп перспективности, составляющие более 70% от общего числа исследованных видов и форм, сходные по показателям жизнеспособности внутри групп, несколько уступают растениям первой группы перспективности по степени одревеснения побегов и зимостойкости. Практически же растения этих групп устойчивы

Таблица 2

Оценка жизнеспособности и перспективности интродукции кустарниковых лиан Донецкого ботанического сада АН УССР по данным визуальных наблюдений (1967—1980 гг.)

Вид	Воз- раст, лет	Зимостой- кость, балл	Показатели жизнеспособности							Общая оценка		Шкала пер- спективно- сти *	Группа по срокам инт- родукции в сад
			опреде- ление по- бегов	зимостой- кость	сохране- ние форм	поврежда- тельная способ- ность	прирост в высоту, см	генеро- тивное развитие	возмож- ные спо- собы раз- множе- ния в культуре	сумма по- казателей жизнеспособ- ности	группа перспек- тивности		
<i>Actinidia arguta</i> (Siebold et Zucc.) Planch. ex. Miq.	44	I	20	25	40	5	5	25	7	97	I	I	a
<i>A. kolomikta</i> (Maxim.) Maxim.	44	I	20	25	40	5	5	25	7	97	I	I	a
<i>Ampelopsis aconitifolia</i> Bunge	44	II (III)	15	45	40	5	5	25	7+(10)	82+(10)	II	I	a
<i>A. brevipedunculata</i> (Maxim.) Trautv.	6	II (III)	15	20	40	5	5	25	7+(10)	87+(10)	II	I	a
<i>A. orientalis</i> (Lam.) Planch.	5	II	15	20	40	5	5	25	7	87	II	I	a
<i>A. cordata</i> Michx.	5	II	15	20	40	5	5	25		55	II	II	b
<i>Aristolochia macrophylla</i> Lam.	44	II	15 (20)	20	40	5	5	15	3	73	III	I	6
<i>A. manshuriensis</i> Kom.	7	I (II)	20 (15)	25 (20)	40	5	5	15	3	68	I	II	b
<i>A. tomentosa</i> Sims.	6	I (II)	20 (15)	25 (20)	40	5	5	15	3	83	II	I	6
<i>Celastrus angulata</i> Maxim.	8	II	20	20	40	5	5	25	7+(10+5)	92+(10+5)	I	I	a
<i>C. flagellaris</i> Rupr.	7	I	20	25	40	5	5	25	7+(10+5)	92+(10+5)	I	I	a
<i>C. orbiculata</i> Thunb.	44	I	20	25	40	5	5	25	7+(10+5)	92+(10+5)	I	I	a
<i>C. o. var. punctata</i> (Thunb.) Rehd.	3	I	20	25	40	5	5	25		65	I	II	b
<i>C. strigillosus</i> Nakai	3	I	20	25	40	3	5			63	I	II	b
<i>Clematis alpina</i> (L.) Mill. ssp. <i>ochotensis</i> O. Ktze.	7	III	10	15	40	5	5	25	7	77	II	I	a
<i>C. brevicaudata</i> DC.	44	II—III	10	15	40	5	5	25	7	77	II	I	a
<i>C. glauca</i> Willd.	44	III	10	15	40	5	5	25	7	77	II	I	a
<i>C. gauriana</i> Roxb.	44	II—III	40	20	40	5	5	25	7	77	II	I	a
<i>C. koreana</i> Kom.	6	III	15	45	5	5	5	1	3	49	II	II	b
<i>C. lasiantha</i> Maxim.	44	II—III	10	15	40	5	5	25	7	77	II	I	a
<i>C. ligusticifolia</i> Nutt.	44	II—III	15	20	40	5	5	25	7	87	II	I	a
<i>C. manschurica</i> Rupr.	44	VI	—	3	5	5	5	25	7+(3)	55+(3)	IV	I	a

Вид	Воз- раст, лет	Зимостой- ность, балл	Показатели жизнеспособности								Общая оценка		Шкала пер- спективно- сти *	Группа по срокам нит- рофикации в саду
			опредес- нение по- бегов	зимостой- кость	сохране- ние фор- мы	поглоще- тельная способ- ность	прирост в высоту, см	генеро- тивное развитие	возмож- ные спо- собы раз- множе- ния в культуре	сумма по- казателей жизнеспосо- бности	группа перспек- тивности			
<i>C. orientalis</i> L.	14	III	10	15	5	5	5	25	7	72	II	I	a	
<i>C. serratifolia</i> Rehd.	14	III	10	15	5	5	5	25	7+(10)	72+(10)	II	I	a	
<i>C. tangutica</i> (Maxim.) Korsh.	14	III	10	15	5	5	5	25	7	72	II	I	a	
<i>C. virginiana</i> L.	6	III	15	15	10	5	5	25	7+(10)	82+(10)	II	I	a	
<i>C. vitalba</i> L.	14	III	15	15	10	5	5	25	7	82	II	I	a	
<i>C. viticella</i> L. f. <i>nana</i>	4	III	10	15	10	3	5	25	7	75	II	I	a	
<i>Lonicera</i> x <i>brownii</i> Carr.	12	II	15	20	10	5	5	25	7+(3)	87+(3)	II	I	a	
<i>L. caprifolium</i> L.	12	II	15	20	10	5	5	25	7+(3)	87+(3)	II	I	a	
<i>L. etrusca</i> Santi	8	III—IV	15 (10)	10 (15)	10	3	5	25	3	71	III	I	a	
<i>L. giraldii</i> Rehd.	7	IV	10	5	5	3	5	1	3	32	V	I	в	
<i>L. x heckrottii</i> Rehd.	7	III—IV	10	10 (15)	10	3	5	25	7+(3)	70+(3)	III	I	a	
<i>L. henryi</i> Hemsl.	4	VI	5	3	5	3	5	5	21	21	V	II	в	
<i>L. periclymenum</i> L.	7	III	15	15	10	5	5	25	3	78	II	I	a	
<i>L. p. 'Belgica'</i>	6	III	15	15	10	3	5	20	3	71	III	I	б	
<i>L. prolifera</i> (Kirchn.) Rehd.	6	II	15	20	10	5	5	25	7+(3)	87+(3)	II	I	a	
<i>L. similis</i> Hemsl.	5	V	5	5	5	5	5	5	3	28	VI	II	в	
<i>L. x tellmanniana</i> Magyar	14	II	15	20	10	5	5	25	3+(7)	87+(3)	II	I	a	
<i>L. japonica</i> Thunb.	6	II	15	20	10	5	5	15	3	73	III	I	б	
<i>Lycium chinense</i> Mill.	5	II	15	20	10	5	5	25	7+(5)	87+(5)	II	I	a	
<i>Menispermum canadense</i> L.	14	II—III	10 (15)	15	5	5	5	25	5+(7)	70+(7)	III	I	a	
<i>M. dauricum</i> DC.	7	III	10	15	5	5	5	25	5+(7)	70+(7)	III	I	a	
<i>Parthenocissus inserta</i> (A. Kerner) Fritsch	14	I (II)	20	25	10	5	5	25	7+(5+3)	97+(5+3)	I	I	a	
<i>P. quinquefolia</i> (L.) Planch.	14	I (II)	20	25	10	5	5	25	7+(5+3)	97+(5+3)	I	I	a	
<i>P. q. var. engelmannii</i> (Koehne et Graebn.) Rehd.	14	I (II)	20	25	10	5	5	25	7+(5+3)	97+(5+7)	I	I	a	
<i>Feriploca graeca</i> L.	8	II (V)	15	20	10	5	15 (20)	5	3	73	III	I	б	

Окончание табл. 2

Вид	Возраст, лет	Зимостой- кость, балл	Показатели жизнеспособности							Общая оценка		Шкала пер- спективно- сти *	Группа по срокам инт- роакции
			одревес- нение по- бегов	зимосто- йность	сохране- ние фор- мы	поворо- товая способ- ность	прирост в высоту, см	генеративное развитие	возмож- ные спо- собы раз- множе- ния в культуре	сумма по- казателей жизнеспособно- сти	группа перспек- тивности		
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	8	II	15	20	40	5	5	20	7	82	II	I	a
<i>Schisandra chinensis</i> (Turcz.) Baill.	14	I	20	25	40	5	5	25	7+(5+3)	97+(5+3)	I	I	a
<i>Solanum dulcamara</i> L.	10	III (IV)	10 (15)	15	5	3	5	25	7	70	III	I	a
<i>Tecoma radicans</i> Juss.	14	III (V)	15	15	5	5	5	15 (20)	5+(3)	70+(3)	III	I	б
<i>Vitis acerifolia</i> Raf.	13	II (III)	10 (15)	20 (15)	40	5	5	25	3+(7)	78+(7)	II	I	a
<i>V. amurensis</i> Rupr.	14	I (II)	20	25	40	5	5	25	7+(3)	97+(3)	I	I	a
<i>V. canadense</i> Rupr.	7	II (IV)	15	20 (10)	10	5	5	25	3+(7)	83+(7)	II	I	a
<i>V. champinii</i> Planch.	4	III	15	15	40	5	5	25	3+(7)	78+(7)	II	I	a
<i>V. coignetiae</i> Pull.	7	II—III	15	20 (15)	40	5	5	25	7+(3)	87+(3)	II	I	a
<i>V. davidii</i> (Roman) Fock.	4	III	15	15	40	5	5	50			II	II	в
<i>V. flexuosa</i> Thunb.	6	II—III	15	20 (15)	10	5	5	25	3+(7)	83+(7)	II	I	a
<i>V. labrusca</i> L. 'Лидия'	5	II	15	20	40	5	5	25	7+(3)	87+(3)	II	I	a
<i>V. monticola</i> Buckl.	3	II (III)	15	20 (15)	40	5	5	55			II	II	в
<i>V. vinifera</i> L. 'Мичуринский'	14	II (III)	15	20 (15)	40	5	5	25	7+(3)	87+(3)	II	I	a
<i>V. vulpina</i> L.	8	II (III)	15	20 (15)	10	5	5	25	7+(3)	87+(3)	II	I	a
<i>Wisteria frutescens</i> (L.) Poir. var. <i>magnifica</i> Hering.	14	V (III)	15	5 (15)	5	3	5	15 (1)	1+(3)	49+(3)	IV	I	б

\* Шкала перспективности: I — для взрослых, II — для молодых растений.



Таблица 3

Распределение кустарниковых лиан по группам перспективности (число видов)

Группа видов	Группа перспективности						Всего видов	Группа видов	Группа перспективности						Всего видов
	I	II	III	IV	V	VI			I	II	III	IV	V	VI	
а	10	30		1	—	—	46	в	3	4	—	—	2	1	10
б	—	1		1	—	—	7	Всего	13	35	10	2	2	1	63

в условиях интродукции в Донецке, не нуждаются в укрытии на зиму, стлчаются хорошим побегообразованием, хорошо плодоносят и дают viable семена. Среди них имеются виды, дающие самосев (*Ampelopsis aconitifolia*, *A. brevipedunculata*, *Clematis serratifolia*, *C. virginiana* и т. д.), а также виды, вегетативно размножающиеся естественным и искусственным путем (*Menispermum canadense*, *M. dauricum*, *Lonicera* × *brownii*, *L. caprifolium*, *L.* × *heckrottii*, *Vitis coignetiae*). В эти группы из взрослых растений (а, б) вошли виноградники (*Ampelopsis aconitifolia*, *A. brevipedunculata* и *A. orientalis*), многие виды ломоноса (*Clematis brevicaulata*, *C. gauriana*, *C. ligusticifolia*, *C. virginiana*, *C. vitalba* и др.), жимолость (*Lonicera* × *brownii*, *L. caprifolium*, *L.* × *tellmanniana* и др.), лунносемянник (*Menispermum canadense* и *M. dauricum*), многие виды винограда (*Vitis coignetiae*, *V. vulpina* и др.) и т. д.

Особо следует отметить *Periploca graeca* и *Tecoma radicans*, отнесенные по сумме показателей жизнеспособности к третьей группе перспективности. В зависимости от погодных условий в зимнее время они отличаются неустойчивой зимостойкостью и, как следствие этого, неустойчивым генеративным развитием. Вместе с тем благодаря высокой побегообразовательной способности они быстро восстанавливают свою вегетативную массу, а в отдельные годы с относительно теплыми зимами обильно цветут, хотя и не образуют при этом семян. Однако, несмотря на то что они не проходят здесь полный цикл онтогенеза, их декоративность (особенно *T. radicans*) в благоприятные годы позволяет считать их заслуживающими использования в озеленении г. Донецка. Оба вида хорошо переносятся, а *T. radicans* дает еще множество корневых отпрысков, которые могут быть успешно использованы для размножения.

Неперспективны растения малочисленных пятой и шестой групп — *Lonicera giralddii*, *L. henryi*, *L. similis*, *Wisteria frutescens* var. *magnifica*. Надземная часть растений этих видов ежегодно отмерзает в значительной степени обмерзает, они не цветут или цветут лишь изредка (*W. frutescens*) без образования семян.

Особо следует отметить *Clematis manschurica*, произрастающий в коллекции 14 лет и отнесенный к четвертой группе перспективности. Вся надземная часть растений этого вида ежегодно отмерзает до корневой шейки, но легко восстанавливается. Растения при этом сохраняют присущую им форму куста, отличаются высокой побегообразовательной способностью, обильно цветут и плодоносят. Размножается семенами и делением куста и может быть широко использован в озеленении.

### ВЫВОДЫ

Дана положительная оценка жизнеспособности и перспективности интродукции 63 видов и форм кустарниковых лиан, произрастающих на коллекционном участке в Донецком ботаническом саду в течение 5—14 лет.

Выделено 46 видов и форм, отнесенных к первым четырем группам перспективности, которые проходят в Донецке полный цикл развития.

Благодаря практической устойчивости в условиях интродукции все они могут быть широко использованы в озеленении городов и населенных пунктов Донбасса.

1. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М.: Высш. школа, 1962.
2. Костырко Д. Р. Интродукция выюющей жимолости в Донецке. — Бюл. Гл. ботан. сада, 1976, вып. 101, с. 20—25.
3. Лапин П. И., Сиднева С. В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений. — В кн.: Опыт интродукции древесных растений. М.: Наука, 1973, с. 7—67.
4. Лапин П. И., Рябова-Стогова Н. В. Оценка перспективности интродукции жимолости по данным визуальных наблюдений. — Бюл. Гл. ботан. сада, 1977, вып. 103, с. 12—18.

Донецкий ботанический сад АН УССР

УДК 631.529:634.017(575.172)

## ИНТРОДУКЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ СРЕДНЕЙ АЗИИ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ г. НУКУСА

Дж. Уразбаев, Т. О. Отенов

В настоящее время в коллекции ботанического сада Комплексного института естественных наук Каракалпакского филиала АН УзССР имеется 75 видов, разновидностей и форм деревьев и кустарников Средней Азии, которые относятся к 26 родам и 13 семействам. Среди них один вид хвойных растений, остальные 74 вида представлены лиственными породами (древесных — 33, кустарников — 42 вида) (см. таблицу).

Состав коллекции среднеазиатских деревьев и кустарников

Семейство	Число				Семейство	Число			
	род	вид. форма	деревья	кустарники		род	вид. форма	деревья	кустарники
Cupressaceae	1	1	1	—	Oleaceae	1	1	1	—
Salicaceae	2	16	10	6	Solanaceae	1	1	—	1
Rosaceae	15	40	16	24	Caprifoliaceae	1	1	—	1
Leguminosae	2	2	—	2	Berberidaceae	1	6	—	6
Rhamnaceae	2	2	1	1	Ulmaceae	1	1	1	—
Tamaricaceae	1	1	—	1	Aceraceae	1	2	2	—
Elaeagnaceae	1	1	1	—					

Как видно из данных таблицы, особенно много интродуцированных видов из семейства розоцветных (40). Довольно много также видов из семейства ивовых (16). Большинство приводимых в работе видов растений выращено из семян, полученных в порядке обмена из ботанических садов СССР и зарубежных стран. Из 75 видов, разновидностей и форм выращено из семян — 49, саженцами — 10, черенками — 16.

Группу вполне зимостойких в условиях Нукусского ботанического сада составляют 24 вида (32,0%), хорошо приспособившиеся к климату Нукуса, не страдающие от морозов даже в суровые зимы, например боярышник алтайский — *Crataegus altaica* (Loud.) Lange, боярышник алмаатинский — *C. almaatensis* Pojark. (= *C. dshungarica* Zab.), яблоня Сиверса — *Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem., яблоня Недзведцкого — *M. niedzwetzkiana* Dieck, груша Коржинского — *Pyrus korshinskyi* Litv., груша Буассье — *P. boissieriana* Buhse и т. д.

Во вторую группу входят 13 видов (17,3%), благополучно переносящих обычные зимы, но обмерзающих в разной степени в суровые зимы (каркас кавказский — *Celtis caucasica* Willd., жимолость Королькова —

*Lonicera korolkowii* Stapf, ясень влаголюбивый — *Fraxinus potamophila* Herd. и некоторые другие).

В третьей группе растений с ежегодным обмерзанием концов однолетних побегов 37 видов (49,3%) — шиповник Узбба (*Rosa webbiana* Wall. ex Royle), шиповник рыхлый (*R. laxa* Retz.), шиповник грузинский (*R. iberica* Stev. ex Bieb.), шиповник Альберта (*R. alberti* Regel), миндаль бухарский (*Amygdalus bucharica* Korsh.), миндаль вязолистный [*A. ulmi-folia* (Franch.) M. Pop], миндаль Петунникова (*A. petunnikowii* Litv.), вишня мелкоплодная [*Cerasus microcarpa* (C. A. Mey.) Boiss.], вишня красноплодная (*C. erythrocarpa* Nevski), вишня бородавчатая [*C. verrucosa* (Franch.) Nevski] и др.

Обмерзание всего годичного прироста (четвертая группа) отмечено только у одного вида (1,4%) — ивы иглолистной (*Salix acmophylla* Boiss.). Более сильное обмерзание, захватывающее побеги двух, трех и более лет, не наблюдалось.

Значительное число интродуцированных растений уже плодоносит, что имеет большое значение для получения более устойчивого в наших условиях потомства. По регулярности цветения и плодоношения в г. Нукусе все интродуцированные виды древесных и кустарниковых растений могут быть подразделены на следующие группы:

1) регулярно и давно плодоносящие — 34 (45,3%); 2) плодоносящие впервые — 4 (5,3%); 3) почти регулярно цветущие, но не плодоносящие — 10 (13,4%); 4) не цветущие и не плодоносящие — 27 (36%).

Среди деревьев и кустарников, интродуцированных в отделе Средней Азии Нукусского ботанического сада, довольно много видов, имеющих важное хозяйственное значение: плодовые и ягодные растения (яблоня, боярышник, слива, абрикос и т. д.), витаминоносные и лекарственные (шиповник, барбарис, облепиха, унаби) и некоторые другие. Имеются растения, используемые для технических целей и как дубители (ива, тамариск и т. д.). Особенно много ценных декоративных растений, которые могут найти самое разнообразное использование в зеленом строительстве.

В настоящее время много видов растений из числа интродуцированных Садам уже внедрены в озеленение городов и населенных пунктов автономной республики, а именно клен Семенова (*Acer semenovii* Regel et Herd.), боярышник алтайский (*Crataegus altaica*), шиповник собачий (*Rosa canina* L.) и некоторые другие деревья и кустарники, отличающиеся высокой декоративностью.

Нукусский ботанический сад  
Комплексного института естественных наук  
Каракалпакского филиала АН УзССР

УДК 632.2:575.127.2:635.977

## О ПЕСТРОЛИСТНОСТИ У ДУБА СЕВЕРНОГО

И. Н. Гегельский

При изучении биоэкологии дуба северного (*Quercus borealis* Michx.) в 1950—1980 гг. нам приходилось встречать в питомниках единичные сеянцы с белопятнистыми или желтопятнистыми листьями. Так, в питомнике Белоцерковского лесничества Киевской области среди десятков тысяч растений было найдено три таких сеянца. В питомнике Богуславского лесничества на Киевщине ежегодно в посевах дуба северного мы находили несколько сеянцев с белопятнистыми листьями. Сеянцы с пестрыми листьями встречались в питомниках Козарского лесничества Черниговской области, Нескучанском лесничестве Сумской области, Ялтушковском лесничестве Винницкой области, в Косовском и Кутинском лесничествах Ивано-Франковской области. Как видно, пестролистность об-



Рис. 1. Трехлетний сеянец дуба северного (форма Гагарина)



Рис. 2. Лист дуба северного (форма Гагарина) с белыми пятнами

наруживается в питомниках с различными почвенными и климатическими условиями — как на бедных дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почвах Полесья, так и на богатых легко суглинистых черноземах лесостепи УССР.

Пестролистность дуба очень декоративна, поэтому было бы интересно изучить ее причины для управления этим явлением. Мы считаем, что вряд ли естественная пестролистность дуба северного в данном случае имеет генетический характер, иначе подобные формы в природе встречались бы чаще и были бы известны. Это скорее модификации, возникающие при определенных условиях на ранних стадиях роста сеянцев, когда апикальная меристема подвергается сильному влиянию почвенной среды.

Наше предположение подтвердилось на практике, когда мы для стимулирования роста поливали сеянцы дуба северного раствором Кнопса. В этом случае среди обычных зеленых растений появились и растения с белопятнистыми очень красивыми листьями. Реже встречались растения с желтопятнистыми листьями, но они не выживали.

Мы заметили, что появление пестролистных растений зависело от положения желудей в посевной бороздке, времени полива их раствором и в целом от почвенной среды. Установлено, что много таких растений появляется в том случае, если высеваются едва наклюнувшиеся желуди, которые укладываются в бороздки ростком вверх на глубину 5–6 см

и поливаются раствором Кнопса через каждые два дня до появления всходов. На погонный метр посевной бороздки расходуется около 0,5 л раствора. Если в дни полива выпадают осадки, то это снижает число пестролистных сеянцев, как это показано ниже:

	1975 г.	1976 г.	1977 г.	1978 г.
Число высеванных желудей	50	200	150	200
Число пестролистных сеянцев	61	34	12	43

В мае 1977 г. почти ежедневно шли проливные дожди. Они снизили число пестролистных растений до 12%, тогда как в другие годы, когда в мае выпадало мало осадков, это число достигало 34–61%.

Нам удалось вырастить несколько пестролистных деревьев до четырехлетнего возраста; они достигли высоты 4,2 м (рис. 1). Все годы растения сохраняют белопятнистость листьев. Они легко размножаются прививкой на дуб северный и сохраняют при этом белопятнистость листьев. Замечено, что с трехлетнего возраста на годовалых побегах пятнистость появляется и вдоль побегов в виде узких линий желтого и белого цвета, малозаметных на побегах старшего возраста.

По одному таксму растению было передано на ВДНХ СССР в павильон «Лесное хозяйство», на ВДНХ УССР, Воронежскому научно-исследовательскому институту лесной селекции и генетики, Сочинскому дендрарию, Харьковскому ботаническому саду, Центрально-республиканскому ботаническому саду АН УССР в Киеве, Первомайскому научно-производственному лесхоззагу лесной селекции Киевской области, Боярской лесной опытной станции Украинской сельскохозяйственной академии и в другие организации.

Новая пестролистная форма дуба северного с условным названием 'форма Гагарина' заслуживает большого внимания как прекрасное декоративное дерево с белопятнистой мозаикой листьев (рис. 2). Растения морозостойкие, быстрорастущие, устойчивые против мучнистой росы. Осенью их листья принимают ярко-красную окраску с ржаво-бурым оттенком.

Боярская лесная опытная станция  
Украинской ордена Трудового Красного Знамени  
сельскохозяйственной академии,  
г. Боярка Киевской области

## НОВЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ ДЛЯ ОСТРОВА КУНАШИР

Л. М. Алексеева

В 1976—1979 гг. ботаническим отрядом Сахалинского комплексного НИИ ДВНЦ АН СССР [1, 2] были продолжены экспедиционные работы на о-ве Кунашир, где был собран большой флористический материал. Его обработка и изучение литературных источников [3—14] позволили выявить новые и редкие виды растений для этого региона, список которых приводим ниже.

*Potamogeton distinctus* A. Benn.— севернее мыса Рогачева, озеро близ р. Камышевки, 23.06.1978 г. Редкий вид для флоры острова.

*P. fryeri* A. Benn. (?) — севернее мыса Рогачева, в воде озера близ р. Саратовки, 23.06.1978 г. Новый вид для о-ва Кунашир. С. В. Юзепчук [3] приводит его для Сахалина, но в более поздних сводках [4, 5] этот вид для острова не указывается. Растет на островах Хоккайдо, Хонсю, Кюсю и в Корее [6].

*Setaria faberi* Herrm.— долина ручья Валентины, выходы горячего источника, 27.08.1972 г. Новый вид для Сахалинской области. Встречается в Японии, Китае и Северной Америке [6].

*Carex dispalata* Boott ex A. Gray — к югу от пос. Менделеево, среди высокотравья на берегу речки, 13.06.1978 г. Новый вид для флоры острова. Ранее найден на Сахалине и о-ве Шикотан [4, 7—9].

*C. campylorhina* V. Krecz.— в 2,5 км к югу от пос. Менделеево, долина ручья, 4.06.1979 г. Новый вид для флоры Курильских островов. Приводится для Сахалина [4, 5, 8].

*C. falcata* Turcz.— севернее мыса Рогачева, близ р. Камышевки, тем-нохвойный лес, 20.04.1978 г.; близ г. Южно-Курильска, болото, 11.06.1978 г. Новый вид для о-ва Кунашир. Указывается для островов: Сахалин, Шикотан, Уруп, Симушир, Кетой, Ушишир, Расшуа, Парамушир [7, 8, 10].

*C. insanae* Koidz.— долина ручья Кислого, высокотравье, очень редкий вид. Ранее он приводился Tatewaki [9]. В СССР собран нами впервые 10.06.1978 г.

*C. laevisima* Nakai — близ бухты Отрадной, разнотравный склон сопки, 13.06.1973 г. Новый вид для Сахалинской области. Приводился ранее для Приморья и Амура [4], а также о-ва Хонсю (редко) [6], Корейского п-ова и флористического района Уссури. Во «Флоре СССР» [8] отсутствует.

*C. microtricha* Franch.— севернее мыса Рогачева, на заболоченном берегу р. Саратовки, 23.06.1978 г. Новый вид для флоры острова. Указывается для Сахалина [4, 5, 8] и Шикотана [7].

*C. ontakensis* Franch. et Savat.— на склоне вулкана Менделеева, заболоченный участок среди бамбучника, 26.06.1978 г. Новый вид для флоры Курильских островов. Приводится для Сахалина и Японии [4, 5, 8].

*C. pallida* C. A. Mey.— склон сопки к оз. Песчаному, 1.07.1978 г. Новый вид для флоры острова. Приводится для Сахалина и Шикотана [5, 9, 10].

*C. pseudo-loliacea* Fr. Schmidt — близ р. Саратовки, на берегу озера, 23.06.1978 г. Новый вид для флоры острова. Указывается для Сахалина, Курильских островов (Итуруп, Симушир, Кетой) и Японии [4, 5, 7, 8, 10].

*C. sabynensis* Less. ex Kunth — к северо-востоку от г. Южно-Курильска, среди камней на морской террасе, 12.06.1978 г. Новый вид для флоры острова. Приводится для Сахалина и Шикотана [4, 5, 7, 8, 10].

*C. stipata* Muehlb. ex Willd. — заболоченный участок по дороге пос. Серноводск — пос. Алехино, 3.07.1978 г. Новый вид для флоры острова. Указывается для о-ва Итуруп [4, 5].

*C. thunbergii* Steud. — севернее мыса Рогачева, близ реки Саратовки, заболоченный берег озера, 23.06.1978 г.; севернее мыса Рогачева, на скло-не сопки близ озера, темнохвойный лес, 23.06.1978 г. Новый вид для флоры острова. Приводится для Сахалина и Шикотана [4, 5, 7].

*Iris laevigata* Fisch. (*forma alba*) — близ пос. Алехино, около горячего источника, 2.07.1978 г.

*I. maackii* Maxim. — близ пос. Алехино, сырой берег ручья Алехина, 2.07.1978 г.; близ Южно-Курильска, на берегу р. Серебрянки, 5.07.1978 г. Новый вид для флоры Курильских островов. Указывается для южного Сахалина [4, 5].

*Listera cordata* (L.) R. Br. — севернее мыса Рогачева, заболоченный еловый лес близ р. Камышевки, 20.06.1978 г. Редкий вид для флоры острова.

*Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter — долина ручья Асина, 11.09.1972 г. Редкий вид для флоры острова.

*Neottia asiatica* Ohwi — по дороге на ручей Кислый, темнохвойный лес, 10.06.1978 г. Новый вид для флоры Курил. Приводится для Сахалина [4, 5], Японии и Корейского п-ова [6].

*Populus maximowiczii* Henry. — близ оз. Серебряного, посадки, 20.06.1978 г.; Южно-Курильск, посадки, 5.07.1978 г. Новый вид для флоры острова.

*Amaranthus albus* L. — о-в Сахалин, Анивский р-он, близ опорного пункта ВНИИГМ, на поле в посевах овса, 19.08.1975 г. Заносное. Новый вид для флоры Сахалина. В СССР занесен из Северной Америки [8]. Приводится как сорное для Приморья и среднего Амура [4].

*Silene alba* (Mill.) E. Krause — в 3 км к югу от пос. Третьяково, кустарниково-разнотравный луг, 1.07.1978 г. Новый вид для флоры Курильских островов. Этот вид указывается как *Lychnis alba* Mill. для Приморья, Амура и Камчатки [4] и под названием *Melandrium album* Garcke для Сахалина [5].

*Adonis ramosa* Franch. — к югу от пос. Алехино, по тропе на оз. Горячее, у устья, 29.05.1979 г.; близ пос. Алехино, по ручью вдоль дороги, 26.05.1979 г.; близ пос. Алехино, на склоне сопки среди отрастающего высокотравья, 25.05.1979 г. Редкий вид. На произрастание этого вида в Японии на о-вах Хоккайдо и Хонсю указывает Л. Г. Симонович [11]. Впервые собрал его на о-ве Кунашир В. А. Нечаев [по: 12]. По нашим наблюдениям, *Adonis ramosa* в пределах острова растет только в окрестностях пос. Алехино, где встречается не только его многоцветковая, но и одноцветковая форма.

*A Armoracia rusticana* (Gaertn.) Mey. et Scherb. — окрестности г. Южно-Курильска, на заброшенном огороде, 8.07.1978 г. Заносное. Новый вид для флоры Курил. Ранее указан для Сахалина [5].

*Cardamine pratensis* L. — заболоченный луг по р. Камышевке близ берега моря, 19.06.1978 г. Редкий вид для флоры острова.

*Chrysosplenium grayanum* Maxim. — по ручью Пограничному, на сырых камнях, 30.06.1978 г. Редкий вид.

*Acer japonicum* Thunb. — по ручью Пограничному, смешанный лес на восточном склоне, 30.06.1978 г. Очень редкий вид, приводился для этого острова ранее [9]. В гербариях страны он отсутствовал, и нахождение его на острове было сомнительным. В СССР нами найден впервые.

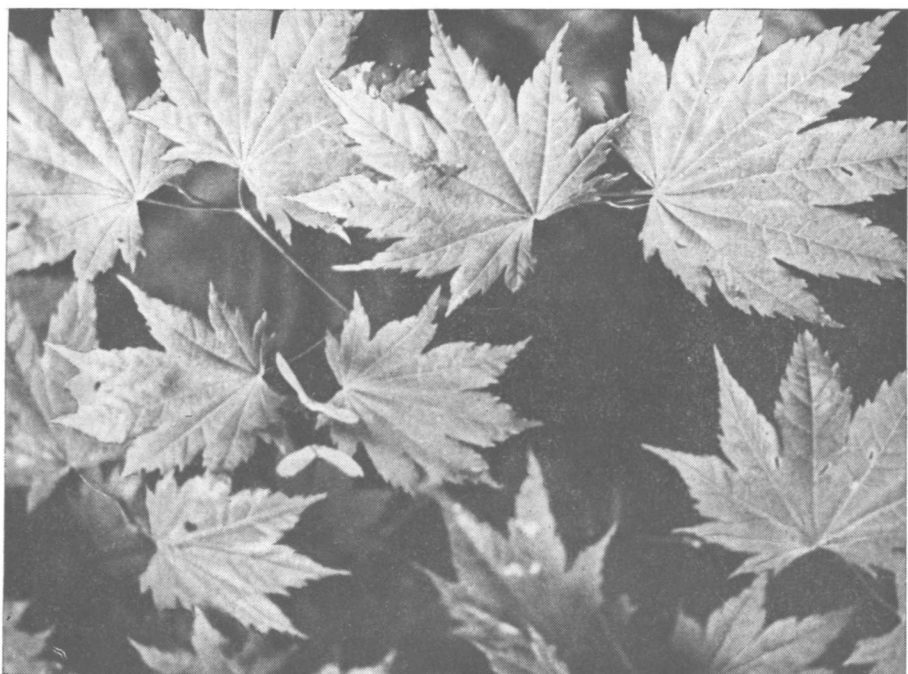


Рис. 1. *Acer japonicum* Thunb.— Клен японский



Рис. 2. *Cypripedium macranthum* Sw.— Башмачок крупноцветковый

*Plantago japonica* Franch. et Savat — окрестности г. Южно-Курильска, на окраине заболоченной поляны, 12.10.1976 г. Редкий вид.

*Lonicera sachalinensis* (Fr. Schmidt) Nakai — близ Горячего озера, бамбучник, 10.07.1979 (Е. М. Егорова, Л. М. Алексеева); разнотравный склон к озеру Песчаному, 1.07.1978 г. Новый вид для флоры острова. Приводится для Сахалина, Шикотана и Итурупа [4, 5, 9].



*Bidens frondosa* L. — распространение — Северная Америка; в СССР встречается на юге Приморья, где также сильно распространяется [4]. Нами собран близ г. Южно-Курильска, на болоте, образует заросли вместе с *Bidens maximowicziana*, 29.09.1976 г. Новый вид для флоры Сахалинской области [5].

Таким образом, список флоры о-ва Кунашир пополнился 20 видами. Из них 11 видов являются новыми только для этого острова: *Carex dispalata*, *C. falcata*, *C. microtricha*, *C. pallida*, *C. pseudo-loliacea*, *C. sabynensis*, *C. stipata*, *C. thunbergii*, *Lonicera sachalinensis*, *Potamogeton fryeri*, *Populus maximowiczii*; 7 видов — *Armoracia rusticana*, *Carex campylochorina*, *C. ontakensis*, *Iris maackii*, *Neottia asiatica*, *Silene alba* — новыми для флоры Курильских островов и 3 вида — *Bidens frondosa*, *Carex laevissima*, *Setaria faberi* — для Сахалинской области. Собрана белоцветковая форма приса гладкого. *Amaranthus albus* (заносный) найден на Сахалине. Также на о-ве Кунашир собрано 9 редких видов: *Acer japonicum*, *Adonis ramosa*, *Cardamine pratensis*, *Carex insanae*, *Chrysosplenium grayanum*, *Listera cordata*, *Neottianthe cucullata*, *Plantago japonica*, *Potamogeton distinctus*. Некоторые из них были известны только по литературным данным, например *Acer japonicum* (рис. 1) и *Carex insanae*.

На севере острова встречен в массовом количестве *Cypripedium macranthon* Sw. Растет вместе с *Orchis aristata* Fisch. ex Lindl., на разнотравной вершине морской террасы близ р. Саратовки. Это пока единственное место на острове, где этот вид был встречен в большом количестве во время массового цветения. На единичных экземплярах было по два цветка (рис. 2). На юге острова, близ пос. Третьяково в мае обильно цвел, создавая аспект, *Erythronium japonicum* Decne. Растет он вместе с *Adonis amurensis* Regel et Radde и *Corydalis ambigua* Cham. et Schlecht., образуя очень живописные поляны.

Собранные растения хранятся в гербариях Сахалинского комплексного научно-исследовательского института ДВНЦ АН СССР и Главного ботанического сада АН СССР.

Автор выражает глубокую благодарность В. Н. Ворошилову за помощь при обработке материала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева Л. М. Флористические находки на о-ве Кунашир. — Бюл. Гл. ботан. сада, 1977, вып. 103, с. 47—48.
2. Нечаева Т. И., Алексеева Л. М. Флористические находки на Дальнем Востоке. — Новости систематики высш. растений, 1976, т. 13, с. 263—265.
3. Юзепчук С. В. *Potamogeton* L. — В кн.: Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934, т. 1, с. 254.
4. Ворошилов В. Н. Флора советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1966.
5. Определитель высших растений Сахалина и Курильских островов. Л.: Наука, 1974.
6. Ohwi, J. Flora of Japan. Wash., 1965.
7. Воробьев Д. П. Материалы к флоре Курильских островов. — Тр. Дальневост. фил. АН СССР. Сер. ботан., 1956, т. 3, вып. 5, с. 3—78.
8. Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1935—1958. Т. 3—6, 8, 9, 11, 23.
9. Tatewaki M. Geobotanicae studies on the Kurile Islands. — Acta horti gotoburg., 1957, vol. 21, p. 43—123.
10. Воробьев Д. П. Новые данные о флоре Южных Курильских островов. — В кн.: Материалы по природным ресурсам Камчатки и Курильских островов. Магадан, 1960, с. 79—86.
11. Симонович Л. Г. Критические заметки об *Adonis ramosa* Franch. — Ботан. журн., 1965, т. 50, № 2, с. 209—211.
12. Горовой П. Г., Гурзенков Н. Н. Новый для флоры вид *Adonis ramosa* Franch. и критические заметки по дальневосточным видам *Adonis* L. — Ботан. журн., 1969, т. 54, № 1, с. 139—143.
13. Егорова Е. М. Новые и редкие виды для флоры Курильских островов и Сахалина. — Бюл. Гл. ботан. сада, 1972, вып. 84, с. 46—48.
14. Ворошилов В. Н. К флоре советского Дальнего Востока (доп. IV). — Бюл. Гл. ботан. сада, 1979, вып. 113, с. 34—36.

Сахалинский комплексный научно-исследовательский институт ДВНЦ АН СССР,  
пос. Новоалександровск

## ЖИМОЛОСТЬ ТОЛМАЧЕВА НА САХАЛИНЕ

В. А. Недолужко

Эндемичный для Сахалина вид жимолости *Lonicera tolmatchevii* Rojark. был впервые найден Л. В. Маториной в августе 1953 г., а затем ею же и А. И. Толмачевым в августе 1954 г. в окрестностях пос. Слава и с. Арги-Паги Тымовского района. В 1958 г. он был описан А. И. Поярковой как новый для науки [1] и назван в честь одного из первых коллекторов. Тип хранится в гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (LE). В дальнейшем этот вид собирали на р. Тымь многие ботаники, причем подтвердилась точка зрения А. И. Поярковой об узкоэндемичном характере его ареала.

Ниже приводятся исследованные нами экземпляры (*specimina examinata*) жимолости Толмачева, имеющиеся в гербариях СССР: Кировский (Тымовский) р-н, бас. р. Тымь, тополевишник по правому берегу р. Тымь в 3,5 км к северо-западу от пос. Слава, 9.VIII 1953, Л. Маторина (LE), гербарий Сахалинского комплексного научно-исследовательского института ДВНЦ АН СССР, пос. Новоалександровск (СахКНИИ); там же, правобережье р. Тымь, севернее с. Арги-Паги, кустарниковые заросли в нижнем течении р. Арги, 8.VIII 1954, А. Толмачев, Л. Маторина (LE, тип и паратипы); там же, правый берег р. Тымь в 4 км к северу от с. Арги-Паги, 15.VIII 1954, А. Гижа, Л. Маторина (LE); Восточно-Сахалинский (Ногликский) р-н, с. Ныш, крутой берег р. Ныш, 8.IX 1962, В. Ворошилов (МНА, MOSM, СахКНИИ); Тымовский р-н, левый берег г. Тымь, у пос. Адо-Тымово, в приречных зарослях кустарников, 9.VII 1966, Д. Воробьев, Ю. Доронина (МНА, VLA, NS); там же, берег р. Тымь, 9.VII 1966, Д. Воробьев (VLA); там же, 9.VII 1966, Н. Пробатова (VLA); там же, пойменный лес к северу от пос. Адо-Тымово, 21.VIII 1966, А. Черниева (LE, MOSM, МНА, СахКНИИ).

Все перечисленные выше образцы, в том числе и тип, были собраны поздно (не ранее 9 июля), когда жимолость Толмачева находится в стадии плодоношения. Первописание вида не содержало некоторых черт строения цветка, так как в распоряжении автора были лишь сухие венчики. Впервые ботаники смогли наблюдать эту жимолость в цвету в коллекции Главного ботанического сада (ГБС) АН СССР [2].

В начале июля 1980 г. во время полевых работ в Сахалинской области нам вместе с В. Н. Стародубцевым удалось обследовать ряд популяций жимолости Толмачева на р. Тымь и впервые собрать в природных условиях гербарные образцы с цветущих растений (рис. 1). Представляется важным характеризовать некоторые черты морфологии и биологии данного вида в связи с почти полным отсутствием сведений о нем (кроме, разумеется, протолога).

Жимолость Толмачева — кустарник до 1,75 м высотой (чаще от 1,0 до 1,5 м) с характерными явно четырехгранными побегами и довольно крупными листьями, достигающими на побегах формирования 12 см длиной и 7,5 см шириной. Цветоносов на мощных побегах ветвления до 4 пар, а не 1—2, как в первоописании, длина их при цветках не превышает 2,5 см, но затем увеличивается до 4—6 см. Прицветники около 10 мм длиной и 6—8 мм шириной. Венчик ярко-желтый, (12) 15—17 мм длиной, нектарный горбик в основании трубки выражен, отгиб почти правильный, 7—8 мм в диаметре, неотвороченный, доли его около 5 мм длиной, тычинки короче венчика, 5—7 мм длиной, прикреплены к нему на расстоянии 7—9 мм от завязи, столбик равен по длине венчику, длиннее тычинок, а не короче, как указано в протологе (рис. 2). Характер опушения генеративных органов соответствует описанному во «Флоре СССР».

Неожиданным явилось то, что вопреки первоописанию ни в одном из изученных нами соцветий не оказалось прицветничков. Тщательно

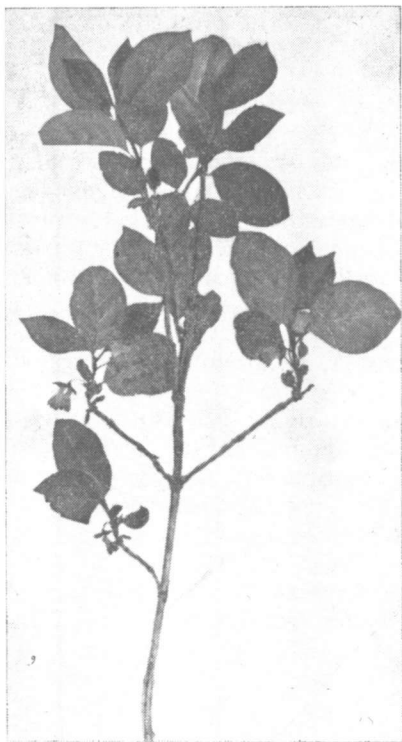


Рис. 1. Гербарный образец цветущей жимолости Толмачева

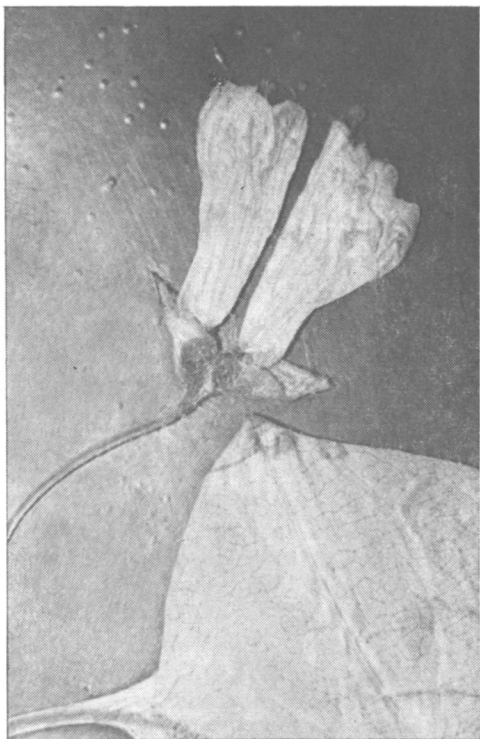


Рис. 2. Соцветие жимолости Толмачева

изученные экземпляры из Адо-Тымово (VLA) характеризуются отсутствием прицветников также. Видимо, признак наличия и величины этих органов является необлигатным для данного вида. Тем не менее сближение жимолости Толмачева с североамериканской жимолостью оберточной (*L. involucrata* (Richards) Banks ex Spreng.) можно считать вполне оправданным. Более того, по совокупности морфологических признаков два этих вида настолько близки, что выделение *L. tolmatchevii* в отдельную секцию *Adenostegiae* Pojark. [1] вряд ли целесообразно, так как основное отличие видов состоит лишь в развитости прицветников, а по длине столбика, как оказалось, они существенно не различаются. Мы считаем правильным поместить сахалинский вид в секцию *Distegiae* Rehd., которая таким образом будет не монотипной, а с двумя видами (в этой секции рассматривалась ранее и *L. ledebourii* Eschsch. из Калифорнии, которая является только разновидностью *L. involucrata* [3]). Итак, секция включает прямостоячие кустарники с четырехгранными стеблями, голыми верхушечными почками, довольно крупными листьями, с желтыми, почти правильными цветками с развитыми нектарными горбиками, короткими тычинками и длинными, более или менее железисто-опушенными столбиками; с крупными листообразными пурпурными прицветниками, с черными (а не с серыми, как ошибочно указывалось [1]) свободными плодами и довольно крупными семенами. Главные отличительные признаки двух видов секции приводятся нами в ключе.

Прицветнички хорошо развиты, 0,5–5,0 см длиной листообразные; листья в общем очертании вытянутые, чаще продолговато-овальные, длина их обычно превышает ширину более чем в 2,5 раза.

*L. involucrata* (Richard.) Banks ex Spreng.

Прицветнички развиты слабо (не более 0,2–0,3 см длиной) или отсутствуют, листья более широкие, обычно овальные, длина их превышает ширину чаще не более чем в 2 раза

*L. tolmatchevii* Pojark.

Известные местообитания жимолости Толмачева на Сахалине вытянуты вдоль р. Тымь на 55 км, а общая площадь ее ареала едва ли превышает 60—70 км<sup>2</sup>. Эти местообитания представляют собой долинные ивово-тополевые леса с ольхой на первых и (редко) вторых надпойменных террасах с мощными аллювиальными отложениями. Для примера приводим характеристику одного из участков, расположенного ниже впадения в р. Тымь р. Ныш, близ одноименного села, где 2 июля 1980 г. нам удалось обнаружить несколько еще цветущих экземпляров *L. tolmatchevii*.

Насаждение состава 7Ив 2Т10л из пвы Шверина (*Salix schwerinii* E. Wolf), тополя Максимовича (*Populus maximowiczii* A. Henry) и ольхи волосистой (*Alnus hirsuta* (Spach.) Turcz. ex Rupr.) расположено на первой надпойменной террасе правого берега р. Тымь. В подлеске наиболее обильны свидина (*Swida alba* (L.) Opiz) высотой до 4 м и жимолость; реже встречаются черемуха (*Padus asiatica* Kom.), шиповник (*Rosa acicularis* Lindl.), малина (*Rubus sachalinensis* Levl.) и рябинник (*Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.). Травяной покров включает следующие виды: *Calamagrostis langsdorffii* (Link.) Trin.—soc., *Artemisia koidzumii* Nakai — cop<sub>3</sub>, *Carex* sp.—cop<sub>3</sub>, *Ranunculus repens* L.—cop<sub>2</sub>, *Equisetum pratense* L.—cop<sub>2</sub>, *Urtica platyphylla* Wedd.—cop<sub>1</sub>, *Filipendula palmata* (Pall.) Maxim.—sp., *Cardamine leucantha* (Tausch.) O. E. Schulz—sp., *Stellaria radians* L.—sp., *Senecio cannabifolius* Less.—sp., *Angelica sachalinensis* Maxim.—sp., *Anemone dichotoma* L.—sol., *Sedum verticillatum* L.—sol.

Наибольшее обилие жимолость Толмачева имеет близ берега, а с удалением в сторону от реки оно резко падает. Если непосредственно на берегу часто образуются непрерывные заросли, где количество кустов подсчитать почти невозможно, то в удалении 25—30 м от воды можно встретить всего лишь до 3 кустов на 100 м<sup>2</sup>; на расстоянии более 100 м встречаются уже только отдельные кусты. В общем, от русла более чем на 500 м жимолость, как правило, не удаляется, а по притокам поднимается вверх на 1—2 км (исключение, быть может, составляет р. Ныш — самый крупный приток р. Тымь). Такая картина распространения объясняется слабой конкурентоспособностью вида по отношению к корневищным травам в условиях более тяжелых почв и особенностями его морфогенеза.

Морфогенез *Lonicera tolmatchevii* сходен с морфогенезом *L. caerulea* L. s. l., детально изученным и описанным М. Т. Мазуренко [4—6]. Однако у изученного нами вида отклонение к почве верхушек сложных скелетных осей куста с последующим укоренением начинается гораздо раньше, когда еще число отмирающих побегов в кусте не превышает числа нарастающих. Кроме них, у жимолости Толмачева отклоняются и укореняются также и побеги формирования. Укоренение последних происходит механически — путем пригибания частей куста сильным течением во время мощных ежегодных весенних паводков и последующего заноса их песчаным аллювием (рис. 3). В результате образуются клоны весьма сложного строения, занимающие большие площади. Ввиду того что семенное возобновление встречается у жимолости Толмачева редко, вегетативная репродукция, по нашему мнению, играет у нее основную роль, большую, нежели у других дальневосточных видов этого рода. Именно наличием специфических условий для вегетативного возобновления мы склонны объяснять характер современного ареала жимолости Толмачева.

Распространение *L. tolmatchevii* необычно для сахалинских эндемиков. Во-первых, это один из немногих северных эндемиков острова, во-вторых, почти все другие эндемики приурочены либо к изолированным горным вершинам, либо к мысам и полуостровам, но ни один (из известных науке) не растет более в широких долинах рек. Несомненно, что жимолость Толмачева здесь автохтонна и территориально и экологически; на это указывает уость ее нынешней экологической амплитуды, а также характер морфогенеза и возобновления. По нашему мнению, жимолость Толмачева — регрессивный эндемик аллювиальных отложений крупных и широ-

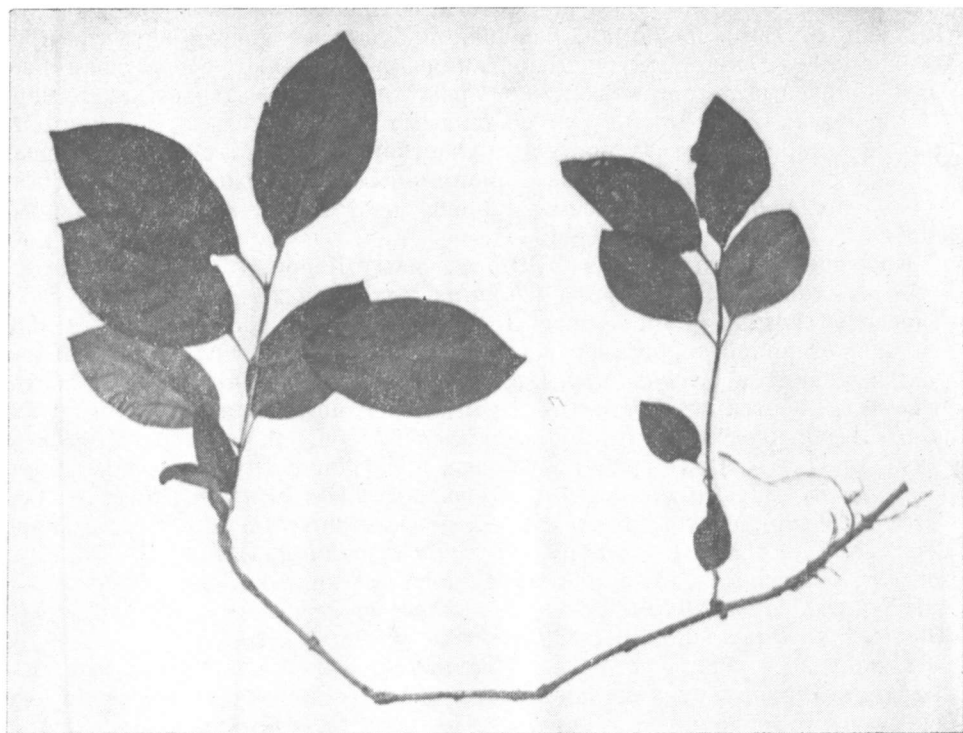


Рис. 3. Укоренившийся побег формирования жимолости Толмачева

ких речных долин, происхождение ареала которого следует связывать с геологической историей Сахалина.

Ближайший родственник вида — жимолость обертковая — произрастает дико в Северной Америке, обширный ареал ее простирается от южной Аляски на севере до гор Санта-Барбара (Калифорния) и Чиуауа (северная Мексика) на юге, от побережья Тихого океана на западе до Квебека, Великих озер, штатов Нью-Брансуик, Колорадо и Аризона [7, 8]. Приурочена она, как и жимолость Толмачева, к влажным (до сырых) местообитаниям лесного пояса, но почвенная, высотная и ценотическая пластичность ее гораздо выше. Североамериканскому виду присуща широкая морфологическая и эколого-биологическая изменчивость, позволяющая ему существовать на огромной территории и подниматься от уровня моря до высоты 1500 м и более в горы. По характеру морфогенеза этот вид сходен с другими кустарниковыми лесными жимолостями.

Близость морфологических характеристик и конфигурация современных ареалов позволяют предположить берингийское происхождение видов секции *Distegiae*. Видимо, два ее представителя в берингийское время имели сплошной ареал с первоначально непрерывной изменчивостью, причем западные популяции постепенно приспосабливались к условиям аллювиальных долин крупных рек. Ко времени предпоследней трансгрессии океана под влиянием пространственной изоляции в период предыдущих трансгрессий предки *L. tolmatchevii* и *L. involucrata* существовали, видимо, уже как самостоятельные викарные виды.

В настоящее время с большой долей вероятности установлено, что к началу четвертичного периода береговая линия материка располагалась близ кромки материкового шельфа [9 и др.]. Крупные реки, такие, как пра-Уда, пра-Охота и пра-Амур, имели огромного протяжения долины, существующие в виде желобов на дне современных морей [9]. Пра-Тынь, по-видимому, впадала в то время в пра-Амур, чем и объясняется наличие в ихтиофаунах рек Тынь и Поронай видов, идентичных амурским [9 и др.]. Г. У. Линдберг указывает, что, к сожалению, «р. Тынь не имеет

соответствующей ей подводной долины на дне моря» [9, с. 31]. Но он не учел данных работы Г. Д. Удинцева [10], в которой указывается, что продолжение долины р. Тымь прослеживается по дну Охотского моря до дна котловины Дерюгина и четко заметно на глубине 1000—1100 м.

Предки жимолости Толмачева заселяли, но всей вероятности, аллювиальные долины всех крупных речных систем нынешнего Охотского моря, существовавшего в виде небольшого полузамкнутого бассейна [9]. Происходившие в течение ледникового времени гляциоэвстатические трансгрессии и регрессии океана меняли площадь ареала вида, но катастрофическое уменьшение последнего намечалось в послеледниковье, когда в связи с тектоническим прогибом окраины материка последовательно «ампутировались» нижние части речных систем в Охотии. Затопление долин шло настолько быстро, что уничтожило почти все местообитания жимолости, прежде чем она могла адаптироваться в новых условиях и расселиться. Переход жимолости Толмачева к преимущественно вегетативной репродукции уменьшил возможности ее расселения вверх. По сути, реки бассейна Охотского моря в настоящее время представляют собой лишь верхние звенья древней гидросети. Видимо, реки Сахалина в этом смысле понесли наименьший урон от затопления, что стало причиной сохранения малой части ареала жимолости Толмачева. Отсутствие этого вида на р. Поронай и в низовьях р. Тымь (район пос. Ноглики) объясняется затоплением этих районов морем во время недавней трансгрессии, на что указывает явная молодость их растительности.

На основании изложенного жимолость Толмачева следует отнести к числу редких эндемичных растений мировой флоры, и необходимо принять действенные меры к ее охране, тем более что районы распространения вида в настоящее время подвергаются интенсивному хозяйственному освоению.

В культуре жимолость Толмачева имеется пока лишь в ГБС, где она совершенно зимостойка, цветет и плодоносит [11], но дает семена с довольно низкой всхожестью (2—13%). По классификации Л. С. Плотниковой [12], вид относится к группе PP: в Москве распускается 7—26 апреля, заканчивает вегетацию 20 сентября — 1 октября, цветет с 6—25 мая по 13 мая — 3 июня [11], на Сахалине в связи с климатическими условиями сроки этих фаз запаздывают примерно на 20 дней. Н. В. Рябова [11] относит этот вид к I (наиболее высокой) группе перспективности для интродукции. Культура жимолости Толмачева в умеренной зоне страны весьма многообещающа, она поможет решить проблему сохранения генофонда вида, который в дальнейшем может быть введен и в массовое озеленение. В связи с низкой всхожестью семян мы считаем необходимым разработать способы вегетативного размножения вида, которое в естественных условиях является для него основным.

## ВЫВОДЫ

Жимолость Толмачева — регрессивный реликтовый эндемик широких речных долин, сохранившийся в настоящее время лишь в бассейне р. Тымь на Сахалине. Морфологически вид близок к североамериканской жимолости обертковой и составляет вместе с последней секцию *Distegiae* Rehd. Важной чертой биологии жимолости Толмачева является переход к преимущественно вегетативному размножению, связанный с произрастанием ее в условиях аллювиальных долин.

Обширный ареал жимолости с раннечетвертичного периода сократился до минимума под влиянием общей трансгрессии моря в Охотии и затопления здесь сети речных долин.

Существование вида на Сахалине в настоящее время возможно только на р. Тымь. Интродукция жимолости Толмачева в различные районы страны весьма перспективна и поможет решить проблему сохранения генофонда.

1. Пояркова А. И. *Lonicera* L.— В кн.: Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958, т. 23, с. 467—573, 728—739.
2. Ворошилов В. Н. Флора советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1966.
3. Jepson W. L. A manual of the flowering plants of California. Los Angeles, 1951.
4. Мазуренко М. Т. Некоторые особенности морфогенеза трех видов жимолости.— Бюл. Гл. ботан. сада. 1972, вып. 83, с. 78—82.
5. Мазуренко М. Т. Системы побегов и циклы их развития у кустарников семейства жимолостных: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: ГБС АН СССР, 1973.
6. Мазуренко М. Т., Хохряков А. П. Структура и морфогенез кустарников. М.: Наука, 1977.
7. Rehder A. Synopsis of the genus *Lonicera*.— Missouri Bot. Gard. Annual Report, 1903, vol. 14, p. 28—232.
8. The genus *Lonicera* in British Columbia.— Davidsonia, 1979, vol. 10, N 3, p. 54—63.
9. Линдберг Г. У Крупные колебания уровня океана в четвертичный период. Л.: Наука, 1972.
10. Удинцев Г. Д. Рельеф дна Охотского моря.— Тр. Ин-та океанологии АН СССР, 1957, т. 22, с. 3—76.
11. Рябова Н. В. Жимолость: Итоги интродукции в Москве. М.: Наука, 1980.
12. Плотникова Л. С. Интродукция древесных растений Китайско-Японской флористической подобласти в Москве. М.: Наука, 1971.

Ботанический сад ДВНЦ АН СССР,  
г. Владивосток

УДК 581.9:582.736(477.46)

## ЧИНА СИНЕВАТАЯ В ГРАБОВОМ ЛЕСУ КАНЕВСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

В. М. Любченко

*Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf.—редкий балканский реликтовый вид, занесенный в Красную книгу СССР [1]. Общее его распространение — Центральная Европа (Тироль), Средиземноморье (о-в Корсика, а также Италия, Югославия), Балканы, Малая Азия. В СССР вид находится на границе ареала: УССР — Хмельницкая обл. (Старая Ушица), Винницкая обл. (с. Яруга), Черкасская обл. (Канев), Харьковская обл. (Харьков и Липцы); в РСФСР — Курская обл. (с. Огурцово) [2, 3]. Это типичное лесное растение, распространенное главным образом в грабово-дубовых лесах. Одни авторы считают чину синеватую реликтом третичного периода [2], другие доказывают ее интергляциальный — росс-вюрмский возраст [4—6]. Так, Ю. Д. Клеопов [6] относит ее к субсредиземноморско-неморальному элементу флоры, считая, что в северном направлении субсредиземноморский элемент довольно быстро исчезает, не выдерживая, очевидно, конкуренции с теневыми фитоценозами грабовых дубрав. Этот названный им кверцетальным элемент флоры в Приднепровье в связи с сильным развитием грабняков находится в угнетенном состоянии. Здесь светолюбивые субсредиземноморские лесные виды приурочены к остаткам дубрав (*Querceta roboris*), опушкам и изреженным участкам грабняков.

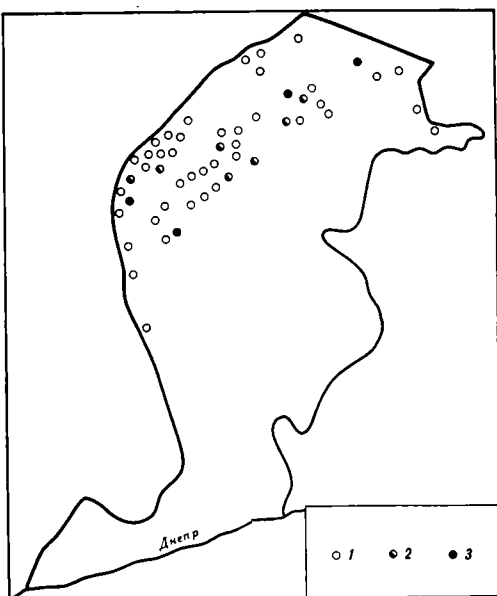
На территории Каневского заповедника чина синеватая была впервые обнаружена Ю. Д. Клеоповым [5]. Здесь также найден ряд реликтовых растений, оторванных от основного ареала на значительные расстояния [4, 5, 7]. Е. М. Лавренко [8, 9] считает, что возвышенная часть Приднепровья представляла собой в прошлом рефугиум теплолюбивых элементов флоры.

*L. venetus* найдена Ю. Д. Клеоповым в широколиственном грабовом лесу на высоком склоне правого берега Днепра в 45-летнем древостое из граба обыкновенного (*Carpinus betulus* L.) с выраженным кустарниковым ярусом из *Corylus avellana* L. В разреженном травянистом покрове преобладала *Aegopodium podagraria* L. со значительным участием *Poa nemoralis* L. Ю. Д. Клеопов назвал этот фитоценоз дигрессивным, возникшим в связи с выпасом скота из типичных в окрестностях Канева фито-

ценозов типа *Carpinus betulus* — *Corylus avellana* — *Carex pilosa* + *Aegopodium podagraria*. Собранное им 22 мая 1930 г. растение чины синеватой цело.

Ю. Д. Клеопов пришел к выводу, что нахождение *Lathyrus venetus* осталось со времени рисс-вюрмского интергляциала, когда максимум тепла и влаги был значительно большим, чем в настоящее время.

Принимая во внимание то, что отсутствуют сведения о фитоценотической роли *L. venetus* в составе растительных ассоциаций широколиственных лесов, особенностях ее цветения и плодоношения, не описаны условия существования, которые способствовали ее сохранению, и не уточнены конкретные местонахождения на территории Каневского заповедника, мы на протяжении 1975—1980 гг. детально обследовали все участки ассоциаций грабового леса Каневского



Распространение *Lathyrus venetus* в Каневском заповеднике

Группы растений с численностью побегов 5—10 (1); 70—100 (2); до 300 (3)

заповедника, выявили все местонахождения *L. venetus*, определили примерную численность растений, а также изучили ее репродуктивную способность и накопление надземной фитомассы в различных условиях — на опушке и под пологом грабового леса. Была составлена схема распространения *L. venetus* в широколиственном лесу заповедника (см. рисунок).

Ранее нами были детально описаны растительные ассоциации грабового леса заповедника [10]. Поэтому лишь перечислим их с указанием занимаемой площади: *Carpinetum caricosum (pilosae)* — 36,6%, *Carpinetum aegopodioso-caricosum (pilosae)* — 33,2%, *Carpinetum aegopodiosum* — 13,2%, *Carpinetum sparsosherbosum* — 7,2%, *Carpinetum poosum (nemoralis)* — 7,0%, *Carpinetum stellariosum* — 2,4%, *Carpinetum allioso (ursini)* — *aegopodiosum* — 0,4%.

В результате исследования в грабовом лесу заповедника выявлено 62 местонахождения *L. venetus*; из них 17 — в составе ассоциации *Carpinetum aegopodioso-caricosum (pilosae)*, 45 — в ассоциации *Carpinetum caricosum (pilosae)*. В составе других ассоциаций, как то: *Carpinetum aegopodiosum*, *Carpinetum allioso (ursini)* — *aegopodiosum*, *Carpinetum stellariosum*, *Carpinetum poosum (nemoralis)*, *Carpinetum sparsosherbosum* — *L. venetus* не выявлена.

Характер распространения особей чины синеватой в покрове группово-локальный. Конфигурация участков с *L. venetus* различна, но площадь их обычно невелика — от 1 до 300 м<sup>2</sup>. Преобладают малочисленные группы *L. venetus* по 5—10, редко до 25—30 (50) побегов. Таких местонаждений мы насчитали 50. На восьми участках число побегов *L. venetus* достигло 70—100. Только в четырех местах было обнаружено от 100 до 300 побегов, при этом все растения входили в состав ассоциации *Carpinetum caricosum (pilosae)*.

При описании местонаждений с *L. venetus* и контактирующих с ними видов оказалось, что чина синеватая произрастает преимущественно в «окнах», на площадях, свободных от других растений, хотя и встречается также в непосредственном контакте с ними. В составе ассоциации *Carpinetum caricosum (pilosae)* *L. venetus* очень часто произрастает совместно с *Carex pilosa* Scop., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Conval-*



*laria majalis* L., *Stellaria holostea* L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Campanula rapunculoides* L., значительно реже — с *Asarum europaeum* L., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Poa nemoralis* L., *Dactylis glomerata* L., *Asperula odorata* L., *Lathyrus niger* (L.) Bernh.

В ассоциации *Carpinetum aegopodioso-caricosum (pilosae)* чина синеватая контактирует в большинстве случаев с *Carex pilosa*, *Aegopodium podagraria* L., *Galeobdolon luteum*, *Glechoma hirsuta* Waldst. et Kit., *Asperula odorata*, *Dryopteris filix-mas*, *Allium ursinum* L., *Convallaria majalis*.

Встречается *L. venetus* преимущественно в покрове с проективным покрытием 20—30 (редко 40%), отдельными группами или единичными особями и в составе покрова не играет ценотической роли. Лишь в одном месте на площади до 300 м<sup>2</sup> мы зафиксировали участие *L. venetus* (около 1%) в составе травяного покрова ассоциации *Carpinetum caricosum (pilosae)*. Приводим описание этого участка.

Склон балки юго-западной экспозиции крутизной 7—10°, древостой в возрасте 70—80 лет с доминированием в составе *Carpinus betulus* с небольшой примесью *Acer platanoides*. Полнота древесного яруса 0,7—0,8, высота 18—20 м. В подлеске единично *Corylus avellana*, *Euonymus verrucosa* Scop. Подроста нет. В покрове с проективным покрытием 20—25% доминирует *Carex pilosa* — 15%. Меньшее участие имеют *Convallaria majalis* — 3%, *Polygonatum multiflorum* — 2—3%, *Galeobdolon luteum* — 1—2%, *Lathyrus venetus* — 1%. Встречаются здесь также *Asarum europaeum*, *Dryopteris filix-mas*, *Dactylis glomerata*, *Mercurialis perennis* L., *Campanula rapunculoides*, *Stellaria holostea*, *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, *Asperula odorata*, *Aegopodium podagraria*, *Glechoma hirsuta*, *Dentaria bulbifera* L., *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Allium ursinum*, *Lactuca chalcidii* Vill.

В составе этой же ассоциации встречена заросль из 100 побегов *Lathyrus venetus*, занимающая площадь 5×10 м<sup>2</sup>. *L. venetus* дает здесь покрытие до 80%; из других видов встречаются единично *Poa nemoralis*, *Carex pilosa*, *Dactylis glomerata*, *Glechoma hirsuta*, *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Lathyrus vernus*, *Asarum europaeum*, *Adoxa moschatellina* L., *Veronica chamaedrys* L.

В восточной, примыкающей к Днепру части лесного массива заповедного грабового леса, где Ю. Д. Клепов в 1931 г. впервые выявил местонахождение *L. venetus*, этот вид нами не обнаружен. Нет его и во всей восточной половине заповедного леса. В западной же части лесного массива *L. venetus* встречается довольно часто (см. рисунок), так же как и в примыкающих с запада к заповеднику лесах Каневского лесничества.

В 1979 г. мы исследовали цветение и плодоношение особей, растущих на опушке леса у вырубки.

Из 114 учтенных побегов 27% не имели цветоносов, на остальных было по 1—3 цветоноса (с одним цветоносом — 47% побегов, с двумя — 21, с тремя — 5%). Число цветков на цветоносах колебалось от 8 до 35, в среднем — 25 на один цветонос, т. е. значительно больше, чем указывалось ранее [11]. Однако бобов на цветоносах образовалось немного, в среднем по 2,6 на цветоносе. Цветоносов с одним бобом было 20%, с двумя — 36, с тремя — 22, с четырьмя — 11, с пятью — 8, с шестью — 3, с семью — 1. Из 292 проанализированных бобов 53% оказались без семян, по одному семени было у 37% бобов, по два — у 19, по три — у 13, по четыре — у 13, по пять — у 10, по шесть — у 4, по семь и восемь семян — у 1%; среднее число семян в бобе равнялось 2,5.

В 1980 г. была изучена семенная продуктивность *L. venetus* в условиях роста на опушке грабового леса, под пологом старого грабового леса, а также в молодых 25—30-летних посадках дуба с грабом в составе ассоциации *Carpinetum caricosum (pilosae)* (см. таблицу).

Под пологом грабового леса рост и плодоношение чины синеватой заметно угнетаются: высота побегов почти в 2 раза, а их масса — в 3 раза меньше, чем у растений, растущих на опушке леса при лучшем освеще-

Показатели роста побегов и плодоношения *L. venetus* в различных условиях произрастания (1980 г.)

Место произрастания	Средняя высота побега, см	Вес 100 побегов в воздушно-сухом состоянии, г	Число побегов, %			Среднее число бобов на цветоносе	Среднее число семян в плоде
			без цветоносов	с одним цветоносом	с двумя цветоносами		
Под пологом грабового леса в возрасте 80—90 лет	22,6	51,2	61	39	0	1,2	4,4
В молодом грабово-дубовом лесу в возрасте 20—25 лет	32,2	62,6	49	42	9	1,6	4,6
На опушке грабового леса	39,6	141,8	22	62	16	2,5	4,3

нии. Заметно меньше здесь и число цветущих побегов, а также число плодов, образующихся на одном цветоносе. Несколько лучше условия для роста чины синеватой в грабово-дубовом лесу, где благодаря участию дуба древесный полог более ажурный и освещение растений травяного покрова лучше, чем в тенистом грабовом лесу. Оптимальные условия для *L. venetus* создаются на опушке грабового леса. Здесь у особей вырастают более крупные и высокие побеги, значительно возрастает число генеративных побегов, увеличивается до двух число цветоносов на одном побеге, образуется больше плодов. В то же время число семян в одном плоде остается более или менее постоянным во всех вариантах.

Мы обследовали также значительную часть лесных массивов в непосредственной близости к Каневскому заповеднику и на удалении от него до 100 км, преимущественно в пределах водосборов рек Днепра и Роси. Кроме Каневского заповедника *L. venetus* выявлена лишь в грабовом лесу Каневского лесничества, массив которого с запада примыкает непосредственно к заповедному лесу. Здесь она встречается редко, отдельными особями или небольшими группками преимущественно в составе ассоциации *Carpinetum caricosum (pilosae)*. В других же лесных массивах Среднего Приднепровья *L. venetus* не найдена.

Таким образом, изолированное положение чины синеватой под Каневом подтверждает предположение о существовании здесь рефугиума представителей средиземноморской и центрально-европейской флоры в периоды похолоданий и связанных с этим других неблагоприятных для их жизни климатических факторов. В пользу такого предположения свидетельствует и факт сохранения здесь *Scopolia carniolica* Jacq. [10], также поблизости нигде не произрастающей. Полученные нами данные о распространении *L. venetus* в составе фитоценозов грабового леса свидетельствуют о чувствительности ее к условиям произрастания, благодаря чему встречается она преимущественно в составе ассоциации *Carpinetum caricosum (pilosae)*, значительно реже — *Carpinetum aegopodioso-caricosum (pilosae)*. По-видимому, популяция ее здесь находится в депрессивном состоянии. Так, исчезли особи чины синеватой на склонах к р. Днепр [3], растения не расселяются, тяготеют к свободным площадкам и только здесь образуют подобие заросли, чего не наблюдается в покрове с *Carex pilosa* или с другими неморальными видами, непосредственно с нею контактирующими. Примечательно, что при большом количестве цветков на цветоносе образуется довольно мало плодов, даже в благоприятных для вида условиях.

Грабовые леса с сильно выраженным тенистым режимом, несомненно, не соответствуют энтологическим требованиям *L. venetus* (о чем убедительно свидетельствуют данные таблицы), что согласуется с характеристикой *L. venetus* как светолюбивого вида субсредиземноморских дубрав [3, 4]. Полученные нами дополнения к эколого-фитоценотической харак-

теристике вида убеждают в том, что *L. venetus* в фитоценозах грабового леса Каневского заповедника находится на положении фитоценотического реликта. Возможно, что рекультивация чины синеватой теневых грабников на более освещенные места участков дубового и грабово-дубового леса будет способствовать сохранению этого вида.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. М.: Лесн. пром-сть, 1978, с. 293—294.
2. Флора УРСР. Киев: Изд-во АН УРСР, 1934, т. 6, с. 561—562.
3. Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948, т. 13, с. 513.
4. Зеров Д. К. Реліктові елементи флори Канівського біогеографічного заповідника.— 3б. праць Канівського біогеогр. заповідника, 1947, т. 2, вип. 1, с. 12.
5. Клеопов Ю. Д. До питань зв'язаних із знахідкою *Orobis variegatus* Ten. в лісах Правобережної України.— Тр. природничо-техн. відділу Всеукр. Акад. наук. Четвертичний період, 1931, вип. 3, с. 207—214.
6. Клеопов Ю. Д. Основные черты развития флоры широколиственных лесов Европейской части СССР.— В кн.: Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941, вып. 1, с. 183—256.
7. Любченко В. М. Про нове місцезнаходження *Scorolia carniolica* Jacq.— Укр. ботан. журн., 1973, т. 30, № 1, с. 116—117.
8. Лавренко Е. М. История флоры и растительности СССР по данным современного распространения растений.— В кн.: Растительность СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938, т. 1, с. 235—296.
9. Лавренко Е. М. Основные черты ботанико-географического разделения СССР и сопредельных стран.— В кн.: Проблемы ботаники. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950, т. 1, с. 475—478.
10. Любченко В. М. Грабовый ліс Канівського заповідника.— Укр. ботан. журн., 1981, т. 38, № 1, с. 22—26.
11. Визначник рослин України. Київ: Урожай, 1965.
12. Любченко В. М., Яценко Н. П. Каневский государственный заповедник.— В кн.: Охрана важнейших ботанических объектов Украины, Белоруссии, Молдавии. Киев: Наук. думка, 1980, с. 93—100.

Киевский госуниверситет

УДК 581.9(47 + 57 - 25)

### К АДВЕНТИВНОЙ ФЛОРЕ МОСКВЫ

В. В. Макаров, М. С. Игнатов

В последние десятилетия флора Московской области изучалась весьма интенсивно. Однако флоре самой столицы (в пределах Московской кольцевой автодороги) внимания уделялось намного меньше. В то же время накапливались интересные находки случайного характера, большинство из которых — новые для флоры Московской области. Мы постарались собрать их воедино. Кроме сборов авторов, в этой статье приводятся некоторые неопубликованные материалы, хранящиеся в гербарии Главного ботанического сада АН СССР (МНА).

Для удобства обозрения заносные виды расположены в две группы: а) найденные по железным дорогам и б) найденные в других местобитаниях.

Число флористических находок по железным дорогам и вблизи от них наибольшее:

1. *Stipa pennata* L. (*S. joannis* Celak.). Хорошо развитая дернина найдена на щебнистом покрытии по Казанской ж. д. между ст. Плющево и Вешняки (13.VI 1980, Игнатов, MW). Растение нормально плодоносило. Этот вид ковыли, как известно, растет в нескольких степных колониях на юге Московской области по р. Оке. О более северных его находках известно следующее: И. Двигубский [1] в начале прошлого века указывал его в Москве (по высоким местам за Симоновым монастырем), однако позднее Н. Н. Кауфман его там уже не обнаружил [2]. Возможно, указание Двигубского также относилось к заносным растениям, тем более

что только под Симоновым монастырем в XIX в. собирали такие южные растения, как *Gypsophila paniculata* L., *Rorippa austriaca* (Crantz) Bess., которые впоследствии вторично заносились в Москву.

Из-за отсутствия гербарного материала нельзя утверждать, что Двигубский нашел именно *S. pennata*. В гербарии Максимовича, на который часто опирался Двигубский, есть один лист *S. pennata* с этикеткой «Гербарий Московской флоры 1824—1826 гг.», но он впоследствии был перепределен П. А. Смирновым как *S. stenophylla* Czern.

Кроме того, М. И. Назаров [3], перечисляя заносы растений на железных дорогах по сборам Д. П. Сырейщикова, Н. В. Павлова, П. А. Смирнова и других, приводит *S. pennata* для Московско-Брянской (ныне Киевской) ж. д. Однако это указание, по-видимому, основано на недоразумении, так как здесь Н. В. Павлов собирал *S. capillata* L. (MW).

По устному сообщению В. Н. Ворошилова, этот вид ковыля в 1925 г. он собирал возле ст. Битца южной окраины современной Москвы, но гербарий, к сожалению, утрачен.

2. *Leymus arenarius* (L.) Hochst. обнаружен по склону насыпи у ст. Ленинградская Рижская ж. д. (19.VI 1980 г., Игнатов, MW). Растения плодоносили, а вся заросль производила впечатление активно разрастающейся. Этот вид уже отмечали один раз под Можайском [4], а также под Брестом, Ковелем и Львовом. Можно ожидать его дальнейшего расселения.

3. *Leymus paboanus* (Claus) Pilg. Одно растение с недоразвитым колосом, но хорошо развитым корневищем было собрано возле Окружной ж. д. в месте ее пересечения с Волоколамским шоссе (16.06.1980, собр. Игнатов, опр. Н. Н. Цвелев, MW). Южносибирско-среднеазиатский вид, растущий в Европейской части СССР только в юго-восточных районах. Ранее на железных дорогах еще не отмечался.

4. *Puccinellia hauptiana* V. Krecz. Преимущественно сибирский вид, встречающийся в Европейской части СССР в северных районах. Найден в Ярославской [4], Калининской [5] и Брянской [6] областях. Собран на заростающих отвалах земли вдоль полотна Ярославской ж. д. между станциями Маленковская и Жуза (4.IX 1980, Макаров, МНА). Растения образовывали довольно длинную, почти монодоминантную полосу. Этот вид, вероятно, вскоре делается в Московской области столь же обычным, как и близкий к нему *P. distans* (Jacq.) Parl., который в прошлом веке был собран в Москве всего 3 раза, а теперь часто встречается по пустырям, особенно по сбитым газонам, и т. п.

5. *Lepyroclis holosteoides* (C. A. Mey.) Fisch. et Mey. Два цветущих растения собраны по полотну Павелецкой ж. д. между станциями Москва-Товарная и Речной вокзал (17.VII 1980, собр. Игнатов, опр. С. С. Ионников, MW). Два вида этого рода распространены в СССР в Закавказье и Средней Азии. Для территории Европейской части СССР приводится нами впервые. В местах естественного распространения встречается как сорный эфемер в посевах. Занесен в Московскую область с продукцией сельского хозяйства.

6. *Erysimum repandum* L. Однолетний средиземноморский сорняк, широко распространенный на юге Европейской части СССР и известный на железных дорогах Ленинградской [7] и Калининской [5] областей, Латвии и даже Воркуты [8], но еще не отмеченный в Московской области. Собран по насыпям 3.VII 1980 возле ст. Тестовская Белорусской ж. д. и 16.VI 1980 у пересечения Окружной ж. д. с Рижской ж. д. (Игнатов, MW). Найдено несколько хорошо развитых цветущих и плодоносящих растений.

7. *Sisymbrium orientale* L. Обнаружено два цветущих и плодоносящих растения на полотне Киевской ж. д. 15.07.1980 между станциями Москва-Сортировочная и Матвеевская и 16.VII 1980 между станциями Матвеевская и Очаково (собр. Игнатов, опр. Н. Н. Цвелев, MW). Средиземноморский вид, заходящий в Европейскую часть СССР в Крым и в Закарпатье, но отмеченный по железным дорогам во многих областях: Калининской

[5], Ленинградской [7, 9], Новгородской [9], а также в Латвии и Эстонии.

8. *Sedum spurium* Bieb. Вид с высокогорий Кавказа, широко культивируемый как декоративный, одичал на юге Европейской части СССР и в Западной Европе. По железным дорогам найден в Воронежской обл. [4]. Собраны вегетирующие (7.V 1980) и бутонизирующие (18.06.1980) растения возле ст. Царицыно Курской ж. д. между путями (Игнатов, MW). Возможно, эта находка свидетельствует о начале натурализации этого вида в Московской области.

9. *Potentilla tergemina* Sojak. Более 10 цветущих растений найдены на песчаном участке насыпи возле ст. Моссельмаш Октябрьской ж. д. (14.VI 1980, Игнатов, MW). Это растение как заносное уже отмечалось в Калининской области [5]. Не ясно, можно ли считать этот вид лапчатки новым для Московской области, так как в уже цитированной статье Назарова [3] как заносное растение для Московско-Казанской ж. д. приводится *P. multifida* L., из которой впоследствии и был выделен *P. tergemina*. Отсутствие гербария (в Москве и в БИНе) оставляет этот вопрос открытым.

10. *Cephalaria gigantea* (Ledeb.) Bobr. Около 10 довольно хорошо развитых бутонизирующих растений было обнаружено по железнодорожному откосу в Марьиной роще, вблизи Марьинского моста Рижской ж. д. (Макаров, МНА) 23.VI 1974.

11. *Valeriana sambucifolia* Mikan fil. Вид из Западной Европы, заходящий в западные и северные районы Европейской части СССР. Обнаружен в Москве, во Владыкине, по краю полотна Окружной ж. д., у эстакады (8.VII 1977, собр. Макаров, опр. В. Н. Ворошилов, МНА). Найдено несколько высоких, хорошо развитых цветущих растений.

Последние два вида резко выделяются из массы растений, занесенных на железную дорогу, своей мезофильностью; их появление на насыпях железной дороги трудно объяснить. Кроме заноса с транспорта (что кажется наиболее вероятным) не исключено также распространение семян из Главного ботанического сада, находящегося на расстоянии нескольких километров от места, где были найдены эти растения. Валериана и головчатка там успешно культивируются, а последняя дает самосев [10].

Виды растений, занос которых в Московскую область не связан с железнодорожными перевозками, описаны ниже.

12. *Schoenoplectus tabernaemontani* (C. C. Gmel.) Palla (*Scirpus tabernaemontani* C. C. Gmel.). Собрано одно цветущее растение в непересыхающей луже по берегу канала им. Москвы в районе ул. Левобережная (19.VI 1980, Игнатов, MW). Вид нередко встречается в южных и юго-восточных областях Европейской части СССР и очень редко в Московской, Ярославской, Владимирской областях. До настоящего времени из Московской области был известен (MW) один сбор Н. Ивановой (1926) в Сергиевском уезде (ныне Загорском районе). Найденное растение, по-видимому, занесено в Москву через канал (и далее Волгу) из районов, где этот вид камыша обычен.

13. *Urtica cannabina* L. Сибирский вид, изредка заносимый в разные районы Европейской части СССР и удерживающийся там некоторое время, но тенденции к распространению не проявляющий. Ранее [4] этот вид встречался в Нескучном саду г. Москвы. Нами возле метро «Фрунзенская» собрано несколько вегетирующих растений (1.VII 1975, Макаров, МНА) на сорном вытоптанном месте.

14. *Atriplex littoralis* L. Вид юго-востока Европейской части СССР, заносы которого отмечались по железным дорогам в Пермской обл. [11] и на севере Коми АССР [12]. Найден в северо-восточной части Москвы на обширном пустыре между ул. Ярославской, Корчагина и Космонавтов (4.IX 1977, Макаров, МНА), где росло значительное число растений, вместе с другими растениями семейства маревых.

15. *Matthiola bicornis* (Sibth. et Smith) DC. [*M. longipetala* (Vent.) DC.

subsp. *bicornis* (Sibth. et Smith) P. W. Ball]. Культивируемый из-за приятного запаха вид; найдены одичалые растения в нескольких местах Москвы: 1) Тимирязевский район, сорное у домов (4.IX 1954, А. П. Хохряков); 2) Останкино, Владыкинское шоссе, сорное у дороги (10.VII 1961, В. Н. Воронилов, А. А. Некрасов); 3) Кожухово, сорное у домов, очень редко (28.VIII 1971, Макаров); 4) бывшее село Алексеевское на северо-востоке г. Москвы изредка (местами немало) по газонам (10.X 1976, Макаров). Все сборы находятся в МНА. На местах заноса растения существуют по несколько лет.

16. *Trigonella caerulea* (L.) Ser. Вид из южных районов СССР, часто культивируется как пищевое растение и нередко дичает.

Упоминается уже в первых Московских «Флорах». Гербарный образец, собранный в Москве, имеется (MW) в гербарии Максимовича под названием *Melilotus coeruleus* Lam. На основании этого сбора указывался для Москвы «как случайно занесенное» у Кауффмана [2] и в ряде последующих источников, в том числе в разных изданиях «Флоры Средней полосы», причем в некоторых (например, в 7-м) конкретизируется, что он был найден заносным в самой Москве [4]. Однако сборы пажитника севернее Орловской области, кроме уже указанного, в гербариях Москвы и БИНа отсутствуют. Лишь в последнее время он вновь был обнаружен в Москве, а именно в Останкине, на территории ГБС. 1) сорное на отвалах земли, много (23.VII 1964, Макаров, МНА); 2) сорное в сосняке (12.VII 1961, Г. П. Рысина, МНА). В саду в это время не культивировался. Возможно, занесен с семенами других видов, но натурализоваться не смог.

17. *Hibiscus trionum* L. Восточно-средиземноморский вид, распространенный как сорное в южных районах Европейской части СССР. Для средней полосы отмечался как заносный только в Белгородской обл. [47], также заносился в Эстонию. В Москве растения этого вида неоднократно собирали как сорные в ГБС: 1) в сосняке (21.VI 1961, Г. П. Рысина, Макаров); 2) на коллекционном участке (23.VIII 1963, Е. Е. Гогина); 3) на питомниках ГБС (10.IX 1974, А. К. Скворцов, Александров). Все сборы этого вида хранятся в МНА.

18. *Bifora radians* Bieb. В гербарии ГБС хранится сбор этого вида А. П. Хохрякова 23.VI 1953, сделанный в Ленинградском районе Москвы. Часто и в больших количествах засоряет посевы, растет в садах и виноградниках в южных районах Европейской части СССР и на Кавказе. Как заносный отмечен для Средней Европы и Северной Америки.

19. *Asclepias syriaca* L. Собирали плодоносящие растения, растущие как сорные на окраине сада Мандельштама (18.IX 1964, Макаров, МНА). Аборигенный сорняк восточных частей США и Канады, широко вошедший в культуру как техническое, декоративное, лекарственное и медоносное растение и натурализовавшийся во многих странах, также в ряде районов юга Европейской части СССР. Как интересный экзот издавна культивировался в садах Москвы и Подмосковья, но случаи дичания этого вида здесь еще не отмечались.

20. *Veronica polita* Fries. Собиран на газонах в Москве: 1) Калининский проспект, возле магазина «Юпитер», 17.VII 1980; 2) возле станции метро «Арбатская» 17.VII 1980; 3) на стадионе им. Ленина у плавательного бассейна 10.VII 1980 (Игнатов, MW). Везде растения были в большом количестве, цвели и плодоносили. Однолетник, близкий к *V. orosa* и *V. agrestis*, широко распространенный по всей Западной Европе (известный также в других районах мира), а в СССР встречающийся в более южных районах. Северная граница его ареала проходит по линии Брест—Киев—Харьков—Волгоград, а отдельные местонахождения отмечены в Прибалтике и Ленинградской области. В Москву, видимо, занесен с семенами газонных трав, которые поступают из Польши.

21. *Bidens frondosa* L. (*B. melanocarpa* Wiegand). Собиран на северо-востоке Москвы возле платформы Маленковская Ярославской ж. д., на обнаженных местах (4.X 1975, Макаров, МНА). Североамериканский вид,

занесенный в Западную Европу в конце XIX в. и широко там распространенный. В СССР до недавнего времени был известен только из-под Владивостока (куда также был занесен и откуда в последнее время распространился по Приморью и югу Хабаровского края) и из-под Бреста [13], где был найден в 1955 г. в канаве близ железной дороги. В последние годы появились сообщения о нахождении этого вида череды в Мукачеве на Западной Украине [14], в Калининградской обл. [15]. Несомненно, скоро станет у нас обычным растением. Хорошо отличается от других видов череды опушенными семянками и черешковыми долями тройчатых листьев, причем черешок среднего листочка длинный (10–20 мм), боковых — более короткие.

В заключение авторы выражают благодарность В. Н. Ворошилову, С. С. Иконникову и Н. Н. Цвелеву за помощь в определении растений, а также Ю. Е. Алексееву, И. А. Губанову, А. К. Скворцову, В. Н. Тихомирову и А. В. Чичеву за содействие в работе и ценные советы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Двигубский И.* Московская флора, или описание растений дикорастущих в Московской губернии. М., 1828.
2. *Кауфман Н. Н.* Московская флора 2-е изд./Под ред. П. Ф. Маевского. М., 1889.
3. *Назаров М. И.* Адвентивная флора средней и северной части РСФСР за время войны и революции.— Изв. Гл. ботан. сада, 1927, т. 26, вып. 3, с. 223–234.
4. *Маевский П. Ф.* Флора Средней полосы Европейской части СССР. 7-е изд. М.; Л.: Сельхозгиз, 1941; 9-е изд. Л.: Колос, 1964.
5. *Малышева В. Г.* О появлении новых заносных растений в Калининской области.— Ботан. журн., 1980, т. 65, № 10, с. 1435–1439.
6. *Босек П. З.* Дополнение к списку растений Брянской области.— Ботан. журн., 1979, т. 64, № 2, с. 241–244.
7. *Цвелев Н. Н.* Флористические новинки в Ленинградской области.— Новости систематики высш. растений, 1977, т. 15, с. 278–284.
8. *Определитель высших растений Коми АССР.* М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962.
9. *Гусев Ю. Д.* Новые данные об адвентивной флоре Ленинградской и соседних областей.— Ботан. журн., 1978, т. 63, № 4, с. 586–589.
10. *Интродукция растений природной флоры СССР.* М.: Наука, 1979.
11. *Гусев Ю. Д.* Проникновение новых адвентивных растений в Кировскую и Пермскую области.— Ботан. журн., 1976, т. 61, № 4, с. 567–570.
12. *Дорогостайская Е. В.* Сорные растения Крайнего Севера. Л.: Наука, 1972.
13. *Корнась Я.* О находке *Bidens melanocarpus* Wiegand в Бресте.— Ботан. материалы гербария БИН АН СССР. 1960, т. 20, с. 337–339.
14. *Хртек И., Шоуркова М.* Дополнение к флоре западных областей Украинской ССР.— Ботан. журн., 1977, т. 62, № 1, с. 90–92.
15. *Гусев Ю. Д.* Новые сведения по адвентивной флоре разных областей таежной зоны Европейской части СССР.— Ботан. журн., 1980, т. 65, № 2, с. 249–255.

Главный ботанический сад АН СССР

## АКТИВНОСТЬ ПЕРОКСИДАЗЫ И РОСТ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ КАМПОЗАНА

*Л. В. Рункова*

В настоящее время одним из самых эффективных ретардантов является 2-хлорэтилфосфоновая кислота, синтезированная в 1946 г. [1]. Ее производные известны под различными фирменными названиями: этрел, этефон, СЕРА, кампозан. Ретарданты этой группы широко применяются в сельском хозяйстве для борьбы с полеганием хлебных злаков; в плодоводстве — для химического прореживания цветков и завязей и ускорения созревания плодов при механической уборке, для синхронизации зацветания ананасов [2].

Данные о применении производных 2-хлорэтилфосфоновой кислоты в декоративном садоводстве пока немногочисленны. Успешными оказались эксперименты по регулированию роста лилий, нарциссов, стимуляции цветения гвоздики [3], по усилению побегообразования роз. Важным аспектом их действия является уменьшение высоты растений с одновременным усилением механической основы стеблей. На примерах гелениума и флокса нами было показано, что обработанные растения имеют более устойчивые к полеганию короткие стебли [4], что особенно полезно в годы с дождливым летом, когда многие декоративные растения чрезмерно вытягиваются, их стебли полегают, расщепляются.

Задачей нашей работы было испытание действия кампозана на некоторые распространенные в озеленении декоративные растения открытого грунта. Кроме наблюдений за внешней реакцией растений на воздействие ретарданта представляло интерес определить физиолого-биохимические показатели их состояния. Для изучения мы выбрали содержание пигментов — не только важный с общепедагогической точки зрения, но и весьма лабильный показатель, изменяющийся особенно быстро при попадании в растение различных химических агентов, указывающий на степень их фитотоксичности, и активность пероксидазы — фермента, связанного со всеми этапами роста и развития растений.

«Объектами исследования (1978–1980 гг.) служили однолетние травянистые декоративные растения: петуния гибридная, мирабилис (сорт Альба) и календула, выращиваемые в открытом грунте в Главном ботаническом саду. Растения петунии были высажены в виде рассады, семена других растений высевали в грунт. В фазе 4–6 пар листьев растения целиком опрыскивали водным раствором кампозана (КМ) в концентрации 1000 мг/л (0,1%) с добавлением твина-65 (0,01%) для лучшего проникновения в ткани. В варианте было 30–36 растений, повторность опыта двукратная. Сроки обработки: мирабилис — 2, 16, 23 июля; календула — 2, 16 июля; петуния — 16, 23 июля.

Содержание пигментов определяли спектрофотометрически в 80%-ных ацетоновых экстрактах. Препараты пероксидазы получали по описанной ранее методике [5]. Реакционная смесь для определения активности включала 7,8 мл фосфатного буфера, рН 6,1;  $\text{H}_2\text{O}_2$  (3%); 1 мл 1%-ного гваякола; 0,2 мл фермента. Содержание белка определяли по Лоури [6].



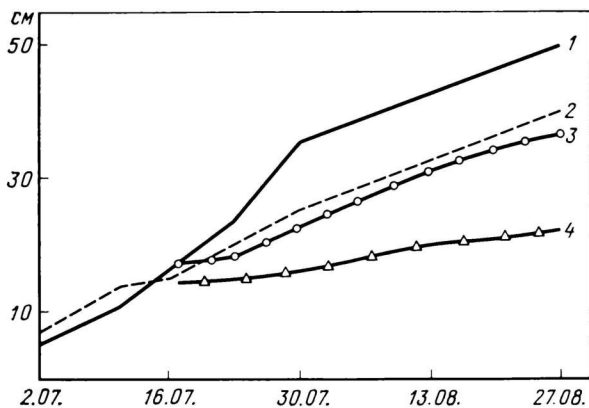


Рис. 1. Кривые роста календулы (1, 2) и петунии (3, 4)

1, 3 — контрольные растения;  
2, 4 — обработанные кампозаном

Рис. 2. Календула

Слева — растения, обработанные КМ;  
справа — контрольные (31.07.80)



Влияние кампозана на рост и развитие растений выражалось в замедлении роста растений в высоту (рис. 1, 2) у всех исследуемых видов примерно на 30—40% по сравнению с контролем, в среднем на 10 см у календулы, 15 см у петунии, 13 см у мирабилис. Растения имели более устойчивые, чем в контрольном варианте, стебли и не пострадали от избытка влаги в дождливые летние месяцы и сильных ветров. У контрольных растений наблюдались разломы стеблей и полегание отдельных побегов, чего у обработанных растений не было. При подведении итогов опыта (16 сентября 1980 г.) оказалось, что под действием КМ значительно уменьшилась длина всех побегов (табл. 1) и их масса. У петунии и мирабилис увеличивалось среднее число побегов.

Обработка кампозаном влияла и на листовой аппарат — у некоторых видов (мирабилис, петуния) увеличилось число листьев, но уменьшались их площадь и средний вес (табл. 1, 2). Так, у петунии средний вес сырого, сухого вещества в листе, а также площадь значительно меньше, чем у контрольных растений. Для сравнения приводятся данные о действии на эти параметры стимулятора роста гиббереллина (ГК, 125 мг/л), который несколько уменьшал вес листа, но увеличивал его площадь в середине опыта, а к концу вегетации стимулировал рост листа по всем показателям. Аналогичные показатели для мирабилис на 28.VIII были следующие: контроль — 463 мг, 83 мг, 23 см<sup>2</sup>; Км — 166; 30; 6, 7 соответственно.

Таблица 1

Действие кампозана на длину, массу и число побегов декоративных растений (средние данные по 10 растениям)\*

Показатель	Календула			Петуния			Мирабилис		
	К	КМ	К/КМ, %	К	КМ	К/КМ, %	К	КМ	К/КМ, %
Масса растения, г	103	71	68	423	198	47	103	85	82
Надземная часть, г	96	65	68	410	187	46	51	38	75
Корни, г	7	6	85	13	11	84	52	47	90
Число листьев	254	180	71	671	711	107	102	218	213
Масса листьев, г	23	14	61	163	97	60	15	16	107
Длина побегов, см	26	18	69	30	21	70	31	19	61
Масса побегов, г	75	39	52	242	95	39	26	18	69
Число побегов	6	4	66	12	13	108	4	5	125

\* К — контрольные растения; КМ — обработанные кампозаном.

Таблица 2

Влияние кампозана (КМ) и гиббереллина (ГК) на размеры и массу листа петунии (средние данные по 20 листьям)

Стимулятор	Масса сырого вещества, мг	Масса сухого вещества, мг	Площадь листа, см <sup>2</sup>	Стимулятор	Масса сырого вещества, мг	Масса сухого вещества, мг	Площадь листа, см <sup>2</sup>
28.VIII 1980 г.				16.IX 1980 г.			
Контроль	347	39	9,2	Контроль	400	32	12,9
ГК	308	37	10,2	ГК	830	90	22
КМ	210	26	4,3	КМ	190	16	6,0

Ранее наблюдалось уменьшение площади листьев под действием производных 2-диэтилфосфоновой кислоты. У проростков растения мари (*Cheporodit rubrum* L.) этрел значительно замедлял развитие листьев, что влияло на их чувствительность к фотопериоду [7]. Есть данные о том, что после замачивания в течение 24 ч луковиц гиацинтов, приготовленных для размножения, в растворах этрела разной концентрации (200, 500, 1000, 2000 мг/л) у образующихся луковичек уменьшался по сравнению с контрольными общий вес, вес корней и листьев. В наших опытах растения, обработанные КМ, были более приземистыми, разветвленными, мелколистными, т. е. по габитусу приближались к типу карликовых. Это может иметь практическое значение при использовании петунии и мирабилис в качестве бордюрной культуры. КМ на 5—10 дней задерживал цветение растений, хотя обрабатывали экземпляры, уже имеющие цветочные зачатки. Однако массовое цветение обработанных растений наступало значительно позже, чем в контроле.

Среднее число соцветий на растении было следующее:

Дата	Контроль	КМ	Дата	Контроль	КМ
11.VII	1	Нет	23.VII	12	6
16.VII	2	1	30.VII	49	26
21.VII	7	3			

У обработанных растений календулы задерживалось также и распускание корзинок, число которых в первой декаде августа было значительно меньше, чем в контроле:

Дата	Контроль	КМ	Дата	Контроль	КМ
28.VII	46*	31	11.VII	90	62
	8	6		70	20

\* В числителе — число распустившихся корзинок; в знаменателе — закрытых.



Рис. 3. Мирабилис

Слева — растения, обработанные КМ (3.09.80); справа — контрольные

Следует отметить, что окончание процесса цветения под действием КМ задерживалось на 20–25 дней, что давало возможность сохранить декоративные качества календулы до середины сентября.

У петунии КМ вызывал опадение всех сформированных соцветий еще в закрытом состоянии, чего не было у календулы. Образование новых соцветий и цветение наблюдались через 7–10 дней. Число цветков вначале было, как у календулы, меньше, но общая продолжительность цветения соответственно возрастала. У мирабилис переход растений к цветению также ингибировался, цветочные зачатки развивались медленнее, чем в контроле (рис. 3). Цветки и соцветия были несколько мельче контрольных, но их деформации не наблюдалось.

Влияние кампозана на уровень пигментов почти не исследовано. Действие других ретардантов (хлорхолинхлорида, алара) часто проявляется в пожелтении листьев (при высоких концентрациях вещества) или их более интенсивной зеленой окраске по сравнению с контрольными растениями. Ранее [4] было показано, что в концентрации 500 мг/л кампозан увеличивает количество пигментов в листьях гелениума (хлорофиллов *a*, *b*, каротиноидов), незначительно уменьшая его у флокса. В опытах 1980 г. мы обнаружили, что через 5 и особенно через 15 дней после обработки растения мирабилис содержат хлорофиллов *a* и *b*, а также каротиноидов больше, чем в контроле (табл. 3). Обработка растений петунии в основном понижала эти показатели. Таким образом, у мирабилис процессы, ведущие к образованию пигментов (в расчете на единицу сухого вещества), интенсифицировались, а у петунии — нет. Ярко выраженного фитотоксического действия КМ в эти сроки не наблюдалось, но, как показано выше, у петунии обработка вызвала опадение сформированных бутонов. По-видимому, петуния более чувствительна к КМ и этилену, чем мирабилис и календула.

Как уже отмечалось, растения, обработанные КМ, имели короткие стебли, устойчивые к полеганию. На злаковых растениях было показано [8], что клетки стеблей растений, устойчивых к полеганию, содержат больше целлюлозы и лигнина, чем неустойчивых. Затенение растений, большое содержание азота в почве уменьшают эти показатели. Пероксид

Таблица 3

Содержание пигментов в листьях растений, обработанных кампозаном  
(мг/г сухого вещества)\*

Дата	Хлоро- филл а	Хлоро- филл b	Сумма хлорофил- лов а и b	Сумма ка- ротиноид- дов	Дата	Хлоро- филл а	Хлоро- филл b	Сумма хлорофил- лов а и b	Сумма ка- ротиноид- дов
Мирабилис					Петуния				
28.VII	4,735	1,769	6,460	4,402	28.VII	5,573	1,908	7,595	4,084
	5,754	1,911	7,750	4,883		5,289	1,812	7,210	4,022
7.VIII	4,607	1,746	6,245	4,563	7.VIII	5,022	3,524	8,370	5,419
	6,649	2,345	8,997	5,567		5,115	2,901	7,214	3,970

\* В числителе — контрольные растения; в знаменателе — обработанные КМ.

даза участвует в реакциях лигнификации, например, катализируя образование свободных радикалов из фенольных спиртов; последние спонтанно конденсируются и образуют полимеры лигнина. В молодых растениях содержатся гликозиды фенольных спиртов и производных коричной кислоты, которые со временем полимеризуются с образованием кониферилового спирта, основного компонента лигнина. Поэтому роль пероксидазы в регуляции скорости и времени образования лигнина очень велика. Мы определяли активность пероксидазы в листьях и стеблях петунии, а у мирабилис также и в корнях (при ликвидации опыта). У петунии она выражается следующими величинами (в мг на 1 мг белка):

Дата	Листья	Стебли	Дата	Листья	Стебли	Дата	Листья	Стебли
30.VII	292*	464	4.VIII	394	570	12.IX	380	621
	264	615		359	782		389	683

\* В числителе — контрольные растения; в знаменателе — обработанные КМ.

У обоих растений активность пероксидазы листьев изменялась под действием КМ незначительно. Наибольшую разницу наблюдали в стеблях петунии (см. выше) и корнях растений мирабилис.

Дата	Листья	Стебли	Корни	Дата	Листья	Стебли	Корни
10.VII	341*	—	—	10.IX	213	371	549
	331	—	—		285	590	336
13.VII	298	—	—				
	325	—	—				

\* В числителе — контрольные растения; в знаменателе — обработанные КМ.

Через неделю после окончания обработок активность пероксидазы в стеблях петунии была значительно выше, чем в контрольном варианте, причем разница сохранялась до начала августа. В сентябре — в конце вегетационного сезона — варианты почти выравниваются. В корнях мирабилис меньшей массы у контрольных растений активность пероксидазы была значительно ниже.

Для хлопчатника и батата показано, что введение этилена повышает метаболизм и активность ферментов, в том числе и пероксидазы [9, 10]. КМ, как и другие производные 2-хлорэтилфосфоновой кислоты, деградирует обычно в растительных клетках с образованием этилена, и с этим связывают механизм его действия. Этилен влияет на полегание растений и активность ферментов, связанных с образованием лигнина. Наши данные согласуются с результатами, полученными на растениях сои, обработанных этрелом [8], где также увеличивалась активность пероксидазы.

Действие КМ на устойчивость стеблей исследованных растений может происходить путем повышения концентрации этилена в тканях за счет как своего распада, так и увеличения эндогенного этилена. Име-

ются данные, что введение производных 2-этилфосфоновой кислоты действует стимулирующе на образование этилена в растении [11]. Это, вероятно, приводит к повышению активности пероксидазы, ускорению процессов лигнификации в стеблях обработанных растений и их упрочению. В то же время известно, что пероксидаза как фермент множественный принимает участие в распаде ауксина — 3-индолуксусной кислоты. Повышение ее активности влечет за собой уменьшение этого фитогормона и замедление ростовых процессов, что выражается в образовании более коротких стеблей.

## ВЫВОДЫ

Кампозан заметно ингибирует рост в высоту растений петунии, календулы, мирабилис; уменьшает площадь листьев и замедляет распускание соцветий.

Кампозан повышает активность пероксидазы в стеблях, что приводит к усилению процессов лигнификации и упрочению стеблей.

Короткостебельные, устойчивые к неблагоприятным погодным условиям растения, получающиеся в результате обработки кампозаном, могут найти применение в практике озеленения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кабачник М. И., Российская П. А. Фосфорорганические соединения. I. Реакция окиси этилена с трихлоридом фосфора.— Изв. АН ТаджССР. Отд-ние биол. наук, 1946, вып. 406, с. 295.
2. Гамбург К. З., Кулаева О. Н., Муромцев Г. С. и др. Регуляторы роста растений. М.: Колос, 1979, с. 153—154.
3. Wilkins H. F. Past, present, future plant growth regulation.— Acta Hort., 1979, vol. 91, p. 23—28.
4. Рункова Л. В. Регуляция ростовых процессов и уровня эндогенных физиологически активных веществ у растений с помощью кампозана.— В кн.: Фитогормоны — регуляторы роста растений. М.: Наука, 1980, с. 119—133.
5. Rounkova L., Gaspar T. Modification du spectre des isoperoxydases par l'acide gibberellique et les réducteurs de croissance.— C. r. Acad. sci. Paris, D, 1976, t. 282, p. 545—548.
6. Lowry O. H., Rosenbrough N. J., Farr A. L., Randall R. J. Protein measurement with the folin phenol reagent.— J. Biol. Chem., 1951, vol. 193, p. 265—275.
7. De Fossard R. A. The effect of CCC, ethrel, abscisic acid, abscisic aldehyde and abscisic hydrocarbon on the development and flowering of *Chenopodium rubrum* L.— Bot. Gaz., 1973, vol. 134, N 2, p. 103—117.
8. Blomquist R. V., Kust C. A., Schrader L. E. Effect of ethrel on seasonal activity of three enzymes and lodging resistance in soybeans.— Crop Sci., 1973, vol. 13, N 1, p. 4—7.
9. Herrero F. A., Hall W. C. General effects of ethylen on enzyme systems in the cotton leaf.— Plant Physiol., 1960, vol. 15, p. 736—750.
10. Imaseki H., Uchiyama M., Uritani I. Effects of ethylene on the inductive increase in metabolic activities in sliced sweet potato roots.— Agr. and Biol. Chem., 1968, vol. 32, p. 387—389.
11. Ракитин Ю. В., Ракитин В. Ю. Природа действия 2-хлорэтилфосфоновой кислоты и других этиленвыделяющих регуляторов роста и развития растений.— Агрохимия, 1979, № 5, с. 126—149.

Главный ботанический сад АН СССР

## ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ РОСТА ИКСИОЛИРИОНА ТАТАРСКОГО

Д. К. Джумашева, Г. А. Сыртанова, И. Р. Рахимбаев

Закономерности гормональной регуляции роста луковичных и клубнелуковичных растений интенсивно исследуются в связи с важным значением этой своеобразной группы геофитов в декоративном садоводстве и овощеводстве. В растениях тюльпана, гладиолуса, ириса, лука, гиацинта, корольковии обнаружены ауксины, гиббереллины, цитокинины и ингибиторы роста [1–7].

Представляет большой интерес изучение особенностей гормональной регуляции роста у иксиолириона татарского — клубнелуковичного растения из семейства амариллисовых. Это необходимо для разработки физиологических основ введения в культуру иксиолириона и обогащения ассортимента раннецветущих декоративных растений.

Нами исследована динамика эндогенных ауксинов, гиббереллинов, цитокининов и ингибиторов роста в процессе вегетации иксиолириона татарского.

Иксиолирион татарский (*Ixiolirion tataricum* (Pall.) Herb.) произрастает почти повсеместно в зонах с умеренным климатом. Клубнелуковица яйцевидная, 1,5–2,5 см длиной и 1–1,5 см в диаметре. Стебель до 40 см высотой, округлый, слаборебристый, несет до 7 листьев, из которых 3–5 прикреплены к нижней части стебля, остальные — к верхней. Околоцветник сине-фиолетовый, колокольчатый, с трубкой до 0,3 см длиной.

Природные ауксины и ингибиторы выделяли по методу В. И. Кефели и Р. Х. Турецкой [8], гиббереллины — по методу В. Н. Ложниковой, Л. П. Хлопенковой, М. Х. Чайлахяна [9], а цитокинины — по методу О. Н. Кулаевой [10]. Биологическую активность ауксинов и ингибиторов изучали по их влиянию на рост отрезков coleoptiles пшеницы «Саратовская-43» [11]. Предварительную идентификацию проводили с применением нескольких цветных реакций (реактивы Сальковского и Паули, хлорное железо). Биологическую активность свободных и связанных гиббереллинов определяли по индукции синтеза амилазы в алейроновом

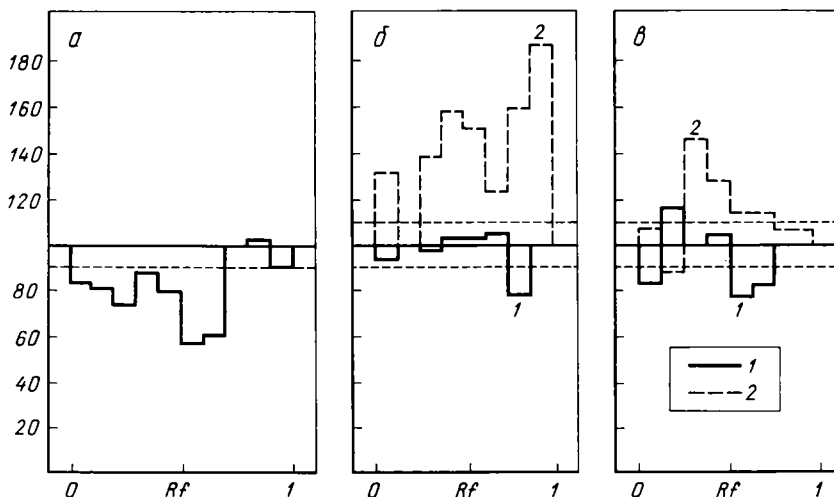
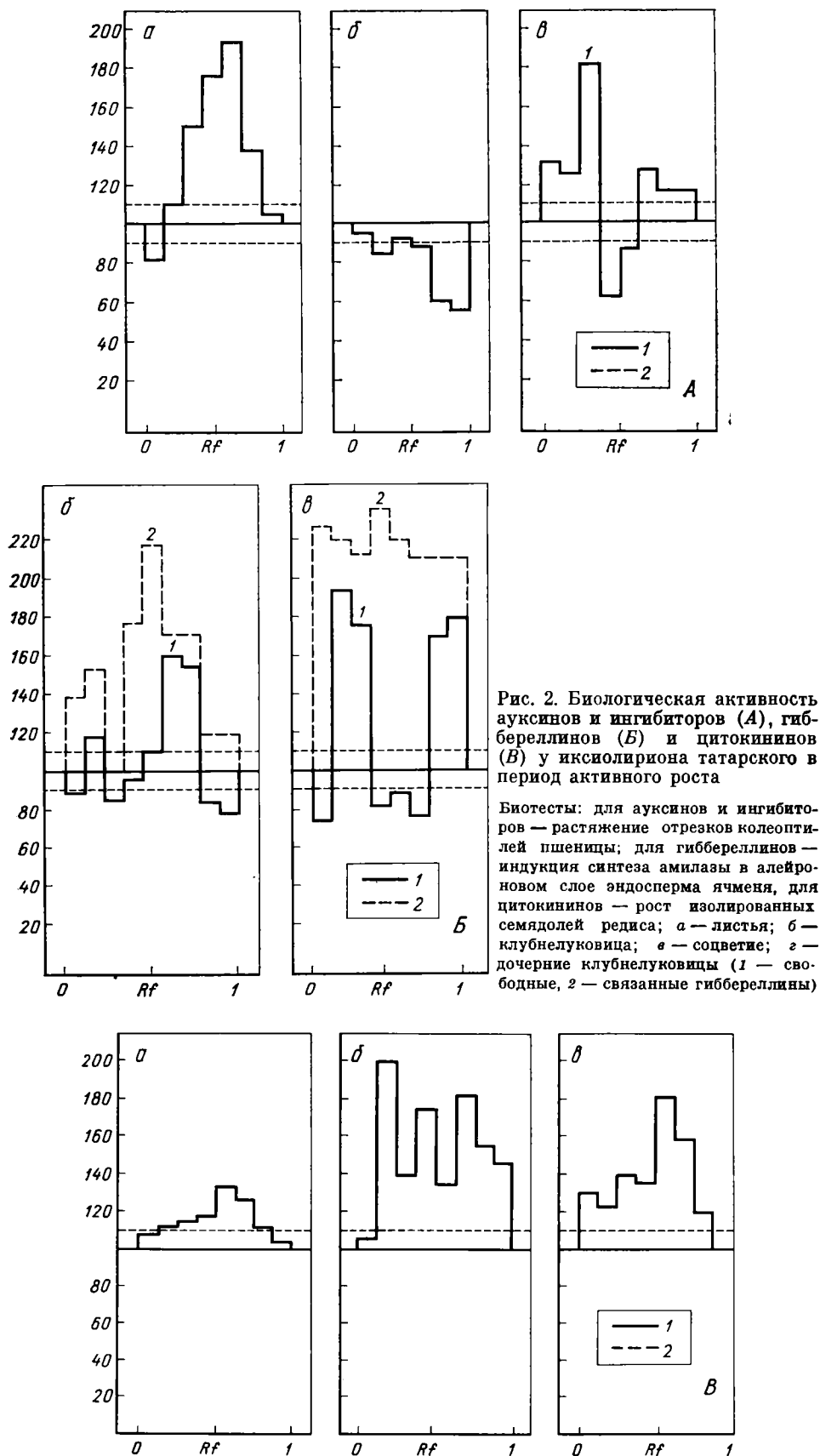


Рис. 1. Биологическая активность фитогормонов в период летнего покоя иксиолириона. Биотесты: а — растяжение отрезков coleoptiles пшеницы, б — индукция синтеза амилазы в алейроновом слое эндосперма ячменя

(1 — свободные; 2 — связанные гиббереллины), в — рост изолированных семядолей редиса (1 — свободные; 2 — связанные цитокинины)



слое эндосперма ячменя [12], а для определения цитокининовой активности использовали специфический биотест, основанный на росте изолированных семядолей редиса [13].

**Ауксины и ингибиторы.** В покоящихся клубнелуковицах оксиолириона обнаружено значительное содержание ингибиторов роста (рис. 1, а). Наиболее сильное тормозящее действие на растяжение coleoptилей пшеницы оказывают вещества с Rf 0,48 и 0,57. Ростингибирующее вещество, локализованное в зоне с Rf 0,57, на 48% задерживает рост клеток растяжением.

При выходе клубнелуковиц из состояния покоя и переходе оксиолириона к активному росту резко снижается содержание в тканях ингибитора с Rf 0,48. Однако другой ингибитор, имеющий Rf 0,57, сохраняется в тканях клубнелуковицы. Этот ингибитор присутствует также в бутонах. Эндогенные ауксины накапливаются в период роста в листьях и бутонах (рис. 2, А). В листьях и бутонах содержится эндогенный ауксин с Rf 0,35, близкий по хроматографической подвижности к индолилуксусной кислоте. Ростстимулирующая активность эндогенного ауксина достигает 183%. Это соединение дает положительную реакцию с реактивом Сальковского.

**Гиббереллины.** В период покоя в клубнелуковицах оксиолириона обнаружено большое содержание связанных гиббереллинов. Наиболее высокая гиббереллиноподобная активность характерна для соединений, локализованных в зонах с Rf 0,38, 0,68, 0,80. Биологическая активность связанной формы эндогенного гиббереллина с Rf 0,8 достигает 184%. В покоящихся клубнелуковицах оксиолириона свободная форма гиббереллина отсутствует (рис. 1, б).

Заметное накопление гиббереллина происходит при выходе клубнелуковицы из состояния покоя. Свободные гиббереллины обнаруживаются как в клубнелуковице, так и в соцветии (рис. 2, Б). В этот период в растениях присутствуют и связанные формы гиббереллинов.

**Цитокинины.** В покоящихся клубнелуковицах содержание эндогенного цитокинина с Rf 0,20 незначительно (рис. 1, в). Переход растений к активному росту сопровождается усиленным накоплением цитокининов в различных органах. Наиболее высокая активность цитокининов наблюдается в дочерних клубнелуковицах. В этих интенсивно растущих образованиях обнаружено 3 эндогенных цитокинина с Rf 0,15, 0,44, 0,66. Биологическая активность цитокинина с Rf 0,15 достигает 198% (рис. 2 В).

Таким образом, в растениях оксиолириона татарского обнаружены эндогенные ауксины, гиббереллины, цитокинины и ингибиторы роста. Наблюдается определенная взаимосвязь между уровнем биологической активности эндогенных регуляторов роста и физиологическим состоянием растения. Период покоя клубнелуковицы оксиолириона характеризуется высоким содержанием ингибиторов роста, отсутствием в тканях ауксиновой и гиббереллиновой активности и незначительным содержанием эндогенного цитокинина. Переход клубнелуковицы от состояния покоя к росту сопровождается резким повышением активности эндогенного ауксина со свойствами ИУК, превращением связанных гиббереллинов в свободную, активную форму, а также образованием новых эндогенных цитокининов.

Следовательно, выход клубнелуковиц оксиолириона из состояния покоя представляется нам как процесс, обусловленный изменением состояния системы гормональной регуляции роста. При этом происходит снижение уровня биологической активности ингибиторов роста, переход связанных гиббереллинов в свободную форму, усиленное накопление в тканях ауксинов и цитокининов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Aung L. H., Hertogh A. A. de. Gibberellin-like substances in noncold and cold treated Tulip bulbs (*Tulipa* sp.).— In: Biochemistry and physiology of plant growth substances. Ottawa: Runge press, 1968, p. 943—956.
2. Ginsburg C. Hormonal regulation of cormel dormancy in *Gladiolus grandiflorus*.— J. Exp. Bot., 1973, vol. 24, p. 558—566.



3. *Saniewski M., Rudnicki R. M., Nowak J.* Studies of the physiology of hyacinth bulbs (*Hyacinthus orientalis*). The distribution of hormones in the hyacinth bulb in relation to its growth phase and elongation of the inflorescens.— *Acta physiol. plant.*, 1978, vol. 1, N 1, p. 15—22.
4. *Tsukamoto C., Konoshima H.* Changes in endogenous growth regulators in the gladiolus corm during dormancy.— *Physiol. plant.*, 1972, vol. 26, N 2, p. 244—249.
5. *Сыртанова Г. А.* Исследование эндогенных регуляторов в связи с покоем и ростом тюльпанов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Алма-Ата: Каз. ун-т, 1975.
6. *Соломина В. Ф.* Исследование эндогенных цитокининов в связи с покоем и ростом луковичных растений: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: ИФР АН СССР, 1978.
7. *Рахимбаев И. Р.* Гормональная регуляция покоя луковичных растений.— В кн.: Тез. докл. XXII Междунар. ботан. конгр. Л.: Наука, 1975, т. 2, с. 149.
8. *Кефели В. И., Турецкая Р. Х.* Метод определения ауксинов и ингибиторов в растительном материале.— В кн.: Методы определения регуляторов роста и гербицидов. М.: Наука, 1966, с. 20—43.
9. *Ложникова В. Н., Хлопенкова Л. П., Чайлазян М. Х.* Определение природных гибберелинов в растительных тканях.— В кн.: Методы определения фитогормонов, ингибиторов роста, дефолиантов и гербицидов. М.: Наука, 1973, с. 50—58.
10. *Кулаева О. Н.* Цитокинины, их структура и функция: М.: Наука, 1973.
11. *Бояркин А. Н.* Метод количественного определения активности ростовых веществ.— В кн.: Методы определения регуляторов роста и гербицидов. М.: Наука, 1966, с. 13—15.
12. *Jones R. L., Varner J. L.* The bioassay of gibberellins.— *Planta*, 1967, vol. 72, p. 158—159.
13. *Latham D. S.* Regulators of cell division in plant tissues. XII. A cytokinin bioassay using excised radish cotyledons.— *Physiol. plant.*, 1971, vol. 25, N 3, p. 391—396.

Главный ботанический сад АН КазССР,  
Алма-Ата

УДК 581.14:581.19

## ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ АТФАЗЫ У СВЕРБИГИ ВОСТОЧНОЙ В ОНТОГЕНЕЗЕ

Г. А. Кириллова

Исследованиям физиологических процессов и превращению веществ в растительных организмах на отдельных этапах онтогенеза посвящено несколько работ [1—3], сделанных преимущественно на однолетних растениях. Сведений, которые характеризовали бы в этом направлении все этапы онтогенеза многолетних растений, мало [4].

Данных о поликарпических растениях практически нет. Нами установлено [5], что у многолетнего поликарпического растения из семейства Крестоцветных — свербиги восточной (*Bunias orientalis* L.) переход из одного возрастного состояния в другое сопровождается изменениями содержания азотных и фосфорных соединений, которые имеют одинаковую направленность. В онтогенезе свербиги восточной обнаружено два максимума содержания белковых и фосфорных веществ — у молодых вегетативных и средневозрастных генеративных растений.

Существуют исследования [6—7], свидетельствующие о тесной связи белкового и фосфорного обмена с активностью АТФазы, а также имеются данные о том, что у однолетних растений активность АТФазы в разных органах изменяется в процессе индивидуального развития [8].

Представлялось целесообразным выявить активность АТФазы в разных органах свербиги восточной в онтогенезе. Пробы брали у растений разных возрастных состояний, установленных для свербиги восточной А. М. Быловой [9].

Для работы использовали листья, корни, соцветия в период цветения и плоды сеянцев свербиги восточной, выращенных на участке физиологии растений агробиостанции МГПИ им. В. И. Ленина в Павловской слободе Московской области. Для опытов брали средние пробы с 10—20 растений. Биологическая и аналитическая повторяемость трехкратная.

Активность АТФазы измеряли по уровню образовавшегося неорганического фосфора (Р), отщепленного от аденозинтрифосфата АТФазой [10].

Таблица 1

*Изменение активности АТФазы у свербиги восточной в онтогенезе  
(в мг Р на 1 г сырой массы за 1 ч)*

Исследуемые органы	Возрастные состояния					
	ювениль- ные	молодые вегета- тивные	взрослые вегета- тивные	молодые ге- неративные (цветущие)	средневоз- растные ге- неративные (цветущие)	старые ге- неративные (цветущие)
Листья на укоро- ченной части побега (розе- точные)	0,470	0,497	0,390	0,321	0,350	0,190
Листья на уд- линенной части побега	—	—	—	0,400	0,441	0,279
Корни	0,113	0,186	0,165	0,129	0,058	0,027
Соцветия	—	—	—	0,466	0,505	0,386

Навеску листьев 0,1 г растирали в течение 5 мин в охлажденной ступке с 2 мл 0,5 М КСl. Взвесь центрифугировали в течение 5 мин при 5000 об/мин. В заранее приготовленные пробирки приливали 0,3 мл боратного буфера РН 6,2, 0,1 мл 0,05 М  $MnCl_2$ , 0,3 мл экстракта и 0,3 мл АТФазы. В работе использовали натриевую соль АТФ фирмы «Реанал» ВНР.

Пробирки ставили в термостат при 37° на 1 ч. По окончании инкубации приливали 1 мл 10%-ной ТХУ. В контрольные пробирки сначала приливали ТХУ, а затем все реактивы.

Определение неорганического фосфора проводили по методу Левицкого [11]. Активность АТФазы выражали в мг неорганического фосфора на 1 г сырой массы за 1 ч.

Полученные данные (табл. 1, 2) показали, что аденозинтрифосфатаза содержится во всех исследуемых органах: листьях, корнях, соцветиях, плодах на протяжении всего онтогенеза, при наибольшей ее активности в листьях и соцветиях. В корнях гидролиз АТФ осуществляется менее интенсивно по сравнению с листьями и соцветиями. В плодах активность фермента в 4—6 раз ниже, чем в соцветиях.

Высокую активность фермента в листьях и соцветиях можно объяснить более интенсивными метаболическими процессами, идущими с потреблением энергии АТФ.

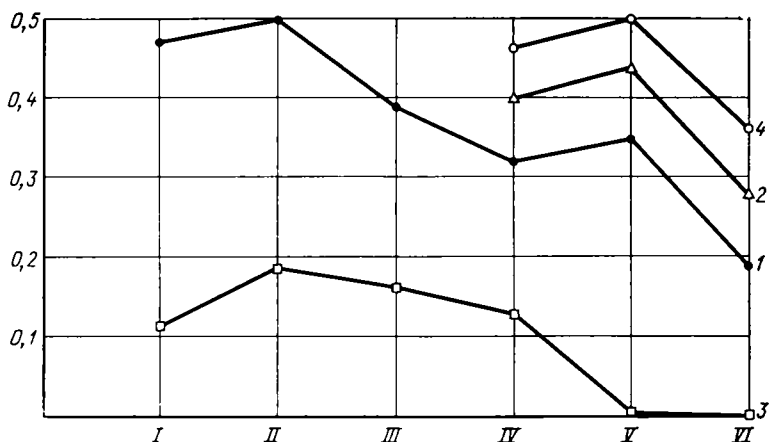
Активность АТФазы была определена в листьях разных ярусов средневозрастных генеративных растений, листья которых отличаются от листьев растений других возрастных состояний наибольшим содержанием азотистых и фосфорных соединений (5).

Активность АТФазы в листьях разных ярусов с удлиненной части побега средневозрастных генеративных растений изменяется следующим образом (в мг Р на 1 г сырой массы за 1 ч):

Ярус листа	Активность АТФазы	Ярус листа	Активность АТФазы	Ярус листа	Активность АТФазы
1	0,313	3	0,401	5	0,436
2	0,332	4	0,427	6	0,505
				7	0,521

Из этих данных видно, что молодые, интенсивно растущие листья верхних ярусов обладают самой высокой активностью АТФазы. Значительная АТФазная активность обнаружена также в листьях 3—5-го ярусов. В старых листьях нижнего яруса ферментативная активность незначительна — в 1,5—1,6 раза ниже, чем в листьях верхнего яруса.

На рис. 1 показана зависимость активности АТФазы листьев и корней от возрастного состояния свербиги восточной. В течение большого жиз-



#### Изменение активности АТФазы у свербиги восточной в онтогенезе

1 — листья на укороченной части побега (розеточные); 2 — листья на удлиненной части побега; 3 — корни; 4 — соцветия; I — ювенильные растения; II — молодые вегетативные; III — взрослые вегетативные; IV — молодые генеративные (цветущие); V — средневозрастные генеративные (цветущие); VI — старые генеративные (цветущие)

ненного цикла свербиги восточной АТФазная активность поддерживается высокой и не остается постоянной. В начальные периоды онтогенеза в исследуемых органах (листьях, корнях) у ювенильных, молодых и взрослых вегетативных растений обнаружена высокая активность АТФазы. Максимальная ферментативная активность в эти периоды отмечена в листьях и корнях вегетативных растений.

Переход растения в генеративное состояние отражается на динамике аденозинтрифосфатазной активности. В молодом генеративном возрастном состоянии активность АТФазы листьев на укороченной части побега (розеточных) и корнях свербиги восточной в генеративном состоянии снижается по сравнению с листьями взрослых вегетативных растений.

В генеративный период наибольшая активность АТФазы в листьях (розеточных и удлиненной части побега) приходится на средневозрастное генеративное состояние. В корнях свербиги восточной в генеративном периоде АТФазная активность постепенно уменьшается. У старых генеративных растений АТФазная активность очень низкая: 0,190 мг Р на 1 г сырой массы листьев и 0,027 мг Р на 1 г сырой массы корней.

Таблица 2

Изменение активности АТФазы в плодах свербиги восточной  
(в мг Р на 1 г сырой массы за 1 ч)

Дата	Возрастное генеративное состояние растений			Дата	Возрастное генеративное состояние растений		
	молодые	средневозрастные	старые		молодые	средневозрастные	старые
1.VIII	0,093	0,120	0,056	30.VIII	Не обнаружена	Не обнаружена	Не обнаружена
15.VIII	0,010	0,007	0,008				

При изучении плодов свербиги восточной (табл. 2) разных возрастных состояний (определение проводилось 1 августа) также обнаружена высокая аденозинтрифосфатазная активность у средневозрастных генеративных растений.

По мере созревания плодов у растений всех возрастных генеративных состояний активность АТФазы падает и у зрелых плодов не обнаружена.

Переход растений из одного возрастного состояния в другое сопровождается изменениями активности АТФазы.

Изменение АТФазной активности в листьях, корнях, соцветиях свербиги восточной в онтогенезе показывает закономерность, сходную с динамикой фосфорных и азотных соединений [5].

Изменение активности АТФазы, содержания азотных и фосфорных соединений в зависимости от возрастного состояния имеет одинаковую направленность при двух максимумах — в молодом вегетативном возрастном состоянии и средневозрастном генеративном.

В эти периоды в листьях и корнях повышенному содержанию фосфорных и азотных веществ соответствует высокая активность АТФазы.

Таким образом, установлено, что возрастные состояния свербиги восточной, выделенные по морфологическим признакам, отличаются и по содержанию азотных, фосфорных соединений и активности АТФазы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гупало П. И., Скрибчинский В. В. Физиология индивидуального развития растений. М.: Колос, 1971.
2. Туркова Н. С. Особенности обмена веществ при переходе растений к цветению.— В кн.: Ломоносовские чтения. М.: Изд-во МГУ, 1967.
3. Леопольд А. Рост и развитие растений. М.: Мир, 1968.
4. Грошева Н. П. Динамика содержания нуклеиновых кислот и активности рибонуклеазы в онтогенезе многолетнего растения порезника промежуточного. (*Libanotis intermedia* Rupr.): Автореф. дис. канд. биол. наук. М.: МГПИ им. В. И. Ленина, 1971.
5. Васильева З. В., Кириллова Г. А. Изменение содержания азотистых и фосфорных соединений в онтогенезе свербиги восточной (*Bunias orientalis* L.).— Бюл. Гл. ботан. сада, 1974, вып. 94, с. 72—76.
6. Робертис Э., Новинский В., Сазс Ф. Биология клетки. М.: Мир, 1973.
7. Косулина Л. Г., Лапикова В. П., Потапов Н. Г. Система фосфатазной активности клеток зон роста корней люпина.— Физиология растений, 1977, т. 24, вып. 3, с. 534—541.
8. Сисакян Н. М., Кобякова А. М., Филиппович И. И. Аденозинтрифосфатаза протоплазмальных структур.— Биохимия, 1963, т. 28, вып. 6, с. 1011—1017.
9. Былова А. М. Свербига восточная.— В кн.: Биологическая флора Московской области. М.: Изд-во МГУ, 1974, с. 52—66.
10. Ермаков А. И. Методы биохимического исследования растений. М.: Колос, 1972.
11. Ваславская С. С., Трубецкова О. М. Практикум по физиологии растений. М.: Изд-во МГУ, 1964.

Московский  
государственный педагогический институт  
им. В. И. Ленина

УДК 631.529:634.11.12:581.192

### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В МОСКВЕ СОРТОВ ЯБЛОНИ

Е. Г. Удачина, С. М. Соколова, Т. В. Самохина, Т. Д. Бударина

Одной из основных задач селекционной работы с яблоней является создание сортов с улучшенным химическим составом плодов. Выявление и использование исходных форм в качестве доноров пищевых и биологически активных веществ представляет несомненный интерес. В этой связи привлекают внимание сорта яблони северной зоны плодоводства, плоды которых отличаются высоким содержанием витаминов, сахаров, кислот и дубильных веществ, что обеспечивает их высокую питательную ценность и хорошие технологические свойства.

В химическом составе плодов яблони выявлены значительные различия в зависимости от условий выращивания [1—3]. Однако литературные данные об особенностях химического состава плодов яблони далеко не полны и часто противоречивы.

Нами изучен 41 сорт селекции научно-исследовательских институтов и опытных станций северных и восточных районов страны (15 сортов ранеток и китаек; 10 полукультурок — гибридов второго поколения си-

бирской яблони; 16 — переходных от китаек к крупноплодным и средне-русского типа сортов). В течение 1972—1980 гг. мы определяли содержание сухого вещества (высушиванием при 105° до постоянного веса), сумму сахаров (по методу Бертрана), содержание аскорбиновой кислоты (методом Мурри), общую кислотность — титрованием едкой щелочью (с пересчетом на яблочную кислоту). Материал анализировали в период массового созревания плодов, который характеризовался различными метеорологическими условиями, что, естественно, вызывало изменения в составе плодов. Следует отметить, что, несмотря на изменчивость показателей по годам, каждый сорт стойко сохраняет свои биохимические свойства. Условия возделывания этих растений описаны нами ранее [4].

Яблоки признаны наиболее ценным пищевым продуктом при употреблении их в сыром виде и в то же время являются хорошим сырьем для переработки. Они содержат пектиновые и другие вещества, являются ценным источником аскорбиновой кислоты и многих других витаминов. Известно, что яблоки содержат от 1 до 45 мг% аскорбиновой кислоты, прием сорта северной зоны богаче, чем южные.

Содержание аскорбиновой кислоты в плодах изученных нами сортов (табл. 1) составило в среднем 18,24 мг%, что можно считать высоким показателем, учитывая, что среднерусские сорта накапливают всего 5—15 мг%, а южные — от 1,0 до 10 мг% [5]. Размах изменчивости этого показателя по сортам и годам у китаек и ранеток равен 8,8—38,5 мг% (15 сортов), у полукультурок — 6,24—36,38 (10 сортов); в группе переходных (от китаек к крупноплодным) сортов — 6,72—46,25 мг% (16 сортов). Высоким содержанием аскорбиновой кислоты в плодах отличаются: сорта ранеток и китаек — Непобедимая Грелля, Смена, Ранетка Пурпуровая, Анисик Омский; среди полукультурок — Пепинка Алтайская, Победитель, Горноалтайское; среди сортов переходной группы и среднерусского типа — Любимец, Анис Пурпуровый, Красоцвет Уральский, Радуга. Максимальное накопление аскорбиновой кислоты отмечено у сортов: Красоцвет Уральский, Горноалтайское, Пепинка Алтайская.

Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты отмечено для ранеток и китаек и переходных сортов. Матусис и Юрова [6] отмечали, что в условиях Сибири по содержанию аскорбиновой кислоты на первом месте оказались ранетки, а на последнем — крупноплодные сорта. Наблюдается корреляция между аскорбиновой кислотой в плодах и общей кислотностью.

По содержанию аскорбиновой кислоты в плодах испытанные сорта можно сгруппировать следующим образом: шестнадцать сортов содержат от 20 до 32,01 мг%, тринадцать от 15 до 19 мг% и только два сорта имели менее 10 мг% аскорбиновой кислоты.

В селекционной работе ставится задача создания сортов, плоды которых содержат не менее 22—30 мг% аскорбиновой кислоты [5]. Как показали наши данные, почти половина изученных нами сортов удовлетворяет этому требованию.

Важным показателем качества яблок является также содержание сухих веществ в плодах. Согласно литературным данным [2, 7], яблоки содержат от 10 до 30% сухих веществ, среднерусские сорта содержат их в среднем 13,71% [8]. Содержание сухих веществ (табл. 2) в плодах изученных нами сортов яблони северной зоны плодоводства в среднем составило 15,95%. В группе ранеток и китаек этот показатель самый высокий — 17,9%. Большим содержанием сухих веществ в плодах этой группы выделяются сорта Лалетина, Ранетка Пурпуровая, Непобедимая Грелля.

В группе полукультурок среднее содержание сухих веществ в плодах равно 15,7%. Пределы колебания — от 11,4 до 20%. Среди всех сортов этой группы наиболее высокое содержание сухих веществ отмечено у сорта Золотая Тайга, близкого по этому показателю к ранеткам и китаякам. У остальных сортов (Пепинка Алтайская и Аятайское Новогоднее) содержание сухих веществ ниже.

Таблица 1

Содержание аскорбиновой кислоты в плодах яблоки, мг % (1972—1980 гг.)

Ранетки и китайки			Полукультурки			Сорта переходные (от китайки к крупноплодным) и сорта среднерусского типа		
Сорт	Размах варьирования	Среднее	Сорт	Размах варьирования	Среднее	Сорт	Размах варьирования	Среднее
Непобедимая Грелля	25,52—38,5	32,01	Пепинка Алтайская	17,28—33,60	23,99	Любимец	22,40—32,0	28,69
Смена	24,7—32,42	28,14	Победитель		20,32	Анис Пурпуровый	24,40—38,10	23,23
Ранетка Пурпуровая	19,84—30,8	25,68	Горноалтайское	6,24—36,48	20,13	Красоцвет Уральский	18,60—46,25	27,63
Анисик Омский	22,88—23,10	22,99	Алтайское Десертное	19,67—19,79	19,79	Радуга	21,36—27,94	24,5
Таежное		21,12	Алтайский Голубок	6,24—29,04	19,16	Уральское Золотое	16,58—32,30	23,00
Долго	13,12—22,40	18,60				Самоцвет	10,30—33,02	21,27
Добрыйня	16,72—19,60	18,16	Алтайское Новогднее	16,25—17,78	17,01	Уральское Большое	17,55—24,00	20,69
Челдон Желтый	9,81—26,60	16,58	Алтайское Сладкое	12,32—18,48	15,16	Комлевское	8,0—28,80	17,8
Конфетная Китайка	14,00—16,58	15,29	Золотая Тайга	13,60—15,84	14,72	Уральское Наливное	14,95—19,6	16,59
Китайка Санинская	10,92—19,36	15,14	Высокое	7,68—18,00	13,65	Кунгурское Анапасное	11,20—22,70	16,41
Тунгус	10,50—18,60	14,69				Премимальное	13—17,55	15,27
Китайка Темно-красная		13,20				Малютка	11,2—16,9	14,26
Китайка Тарасенко		13,20				Красавица Зигулёва	6,72—18,85	12,88
Далегино	9,97—15,4	12,84				Солнцедар	9,68—15,6	12,64
Вкусное	8,80—15,84	11,21				Китайка Золотая	7,28—8,43	7,8
						Карельская Трещётка		7,20

Таблица 2

*Изменение массы плодов яблони и содержание сухого вещества в них*

Сорт	Средняя масса плода, г	Содержание сухих веществ в плодах, %	
		размах варьирова- ния	среднее

## Ранетки и китайки

Лалетино	11,1±1,0	14,80—39,53	22,25
Ранетка Пурпуровая	8,8±1,2	21,42—21,91	21,70
Непобедимая Грелля	7,3±0,9	19,34—22,69	21,02
Таежное	7,7±0,3	—	19,38
Добрыня	9,9±0,6	16,29—20,56	18,43
Челдон Желтый	14,6±1,3	16,52—19,57	18,20
Вкусное	19,1±1,4	15,42—18,71	17,50
Тунгус	19,8±2,0	15,41—18,48	17,00
Китайка Конфетная	—	15,35—16,59	15,97
Китайка Темно-красная	—	—	16,91
Китайка Санинская	23±4,7	15,57—17,62	16,60
Анисик Омский	13±0,6	16,15—16,42	16,3
Долго	10±1,3	13,54—19,41	16,12
Китайка Тарасенко	12	—	15,98
Смена	9,5±0,6	13,70—17,98	15,13

## Полукультурки

Золотая Тайга	17,6±2,1	16,96—19,39	20,3
Алтайское Сладкое	20,9±2,7	15,56—16,96	16,42
Пешинка Алтайская	28,2±4,2	13,88—20,15	16,40
Алтайское Новогоднее	—	13,9 —18,31	16,11
Победитель	38	—	16,10
Алтайский Голубок	22,3±3,4	12,61—20,59	15,62
Горноалтайское	29,9±3,7	12,88—17,03	15,19
Алтайское Десертное	32,2±3,7	12,96—15,91	14,44
Алтайское Раннее	28,4±4,2	13,46—16,03	14,22
Высокое	—	11,38—13,16	12,00

Сорта переходные (от китайек к крупноплодным) и сорта среднерусского типа

Любимец	29,2±3,3	17,60—18,59	18,18
Уральское Большое	115,6	15,72—17,58	16,76
Китайка Золотая	25,2±2,2	14,86—16,36	15,61
Малютка	40,8±4,1	13,48—17,19	15,48
Радуга	58,7±2,2	15,05—15,18	15,12
Анис Пурпуровый	59,5±4,3	12,68—17,3	15,01
Красноцвет Уральский	61,2±9,3	13,28—17,95	14,37
Карельская Трешетка	49,3±7,7	—	14,34
Уральское Наливное	29,9±3,5	13,82—14,76	14,33
Премияльное	73,1±7,2	12,9 —13,1	14,21
Комлевское	84,7±9,1	12,92—15,88	14,07
Самоцвет	64,6±7,1	12,81—15,28	13,89
Уральское Золотое	78,1±8,5	11,13—14,40	12,73
Кунгурское Ананасное	80,6±7,7	10,74—13,85	12,33
Красавица Зигулева	44,2±3,9	10,73—14,0	11,81
Солнцедар	63,2±6,1	9,62—10,68	10,15

В среднем содержание сухих веществ в плодах сортов переходной группы равно 14,27%. Наибольшее содержание сухих веществ установлено в плодах сортов Любимец (18,18%) и Уральское Большое (16,76%).

Полученные нами данные позволяют проследить зависимость содержания сухих веществ от массы плодов (табл. 2). В группе ранеток и китаек, средняя масса плодов которых 12,7 г, сухих веществ накапливается больше, чем в группе сортов переходных (средняя масса плодов — 60,5 г). Полукультурки по этим двум показателям занимают промежуточное положение. Наши данные согласуются с имеющимися сведениями [9] о высоком содержании сухих веществ в плодах ранеток, китаек и полукультурок. Это свойство особенно ценится при переработке плодов.

Главную массу сухих веществ составляют углеводы, среди них преобладают сахара, общее содержание которых в плодах колеблется от 5 до 24% [7]. Ранетки и полукультурки по содержанию сахаров не только не уступают, но в некоторых случаях и превосходят среднерусские сорта [10, 11], которые, по данным А. М. Шабалиной [8], в условиях ГЭС АН СССР содержат в среднем 9,35%.

Как показывают данные биохимического анализа (табл. 3), в условиях Москвы интродуцированные сорта яблони содержат в среднем 8,36% сахара. Размах варьирования в пределах групп следующий — у ранеток и китаек от 4,52 до 12,12%; у полукультурок 5,78—13,02; в переходной группе 3,52—13,28. Среди ранеток и китаек больше других накапливают сахаров сорта Анисик Омский, Китайка Санинская, Челдон Желтый. Максимальное накопление сахаров в этой группе отмечено у сортов Долго и Тунгус.

Полукультурки накапливают сахаров несколько больше, чем ранетки. Лучшие показатели у сортов Золотая Тайга и Пепинка Алтайская. В группе переходных следует отметить сорта Китайка Золотая и Радуга.

В среднем изученные нами сорта в условиях Москвы накапливают сахаров меньше, чем на Алтае [11], и несколько меньше, чем среднерусские сорта в аналогичных условиях (табл. 4).

Для плодов яблони северной зоны характерна высокая кислотность, связанная с происхождением большинства из них от *Malus pallasiana* Juz., плоды которой имеют кислотность 2,37% [1].

Кислотность изученных нами сортов колеблется в пределах от 0,20 до 3,49%. Наибольшая кислотность плодов характерна для ранеток, в среднем она составила 1,36%. Свыше 2% кислотности имели сорта Ранетка Пурпуровая и Непобедимая Грелля, у большинства сортов этой группы кислотность составила от 1,25 до 1,84%. Лишь у сортов Китайка Темнокрасная, Конфетная Китайка, Китайка Тарасенко, Анисик Омский кислотность меньше единицы. По сравнению с ранетками полукультуркам свойственна более умеренная кислотность, по нашим данным, она составила в среднем 0,9%, однако и в этой группе встречаются сорта с кислотностью выше 1% — Пепинка Алтайская и Алтайский Голубок. Небольшую кислотность имеют плоды сортов Алтайское Раннее и Алтайское Сладкое.

В группе переходных сортов средняя кислотность плодов составила 0,9%. Повышенным содержанием кислоты в плодах отличаются сорта Комлевское, Красноцвет, Уральский, Самоцвет. Наименьшая кислотность в этой группе у сортов Радуга, Любимец, Уральское Наливное.

Большинство интродуцированных сортов яблони характеризуется низким сахаро-кислотным показателем. Это прежде всего относится к ранеткам и кайкам, у которых он в среднем составляет 7,26.

Яблоки, выращенные в Сибири, несмотря на довольно высокое содержание сахаров, мало пригодны для десертных целей, но представляют значительную ценность как сырье для технической переработки.

Среди ранеток и китаек самые низкие сахаро-кислотные показатели имеют сорта Добрыня, Ранетка Пурпуровая, Тажное. У большинства полукультурок сахарокислотный показатель выше, чем у ранеток, и находится в пределах от 6,35 до 23,94. Высоким отношением сахара к кисло-



Таблица 3

Сумма сахаров и общая кислотность плодов яблоки при интродукции в Москве

Сорт	Сумма сахара, %		Общая кислотность, %		Сахара Кислоты
	размах варьирования	среднее	размах варьирования	среднее	
Ранетки и китайки					
Лалетино	5,27—11,05	8,81	1,20—1,47	1,32	6,67
Ранетка Пурпуровая	6,67—10,42	8,56	1,75—3,49	2,72	3,15
Непобедимая Грелля	7,41— 8,74	8,07	1,54—2,61	2,07	3,89
Таежное	—	5,72	—	1,80	3,17
Добрыня	4,52— 5,88	5,2	1,54—2,14	1,84	2,82
Челдон Желтый	5,75—11,67	9,46	1,07—1,60	1,36	6,9
Вкусное	5,74—11,52	9,00	0,80—1,47	1,18	7,6
Тунгус	6,55—12,06	9,09	0,93—1,54	1,33	6,83
Конфетная Китайка	6,89— 7,30	7,09	0,54—0,67	0,60	11,8
Китайка Темно-красная	—	8,07	—	0,60	13,45
Китайка Санинская	9,01—10,26	9,63	0,80—0,94	0,87	11,06
Анисик Омский	9,27—10,44	9,76	0,80—1,10	0,95	10,2
Долго	5,45—12,12	8,89	1,06—2,41	1,78	4,99
Китайка Тарасенко	—	7,34	—	0,80	9,17
Смена	7,21—10,96	9,08	0,93—1,60	1,25	7,2
Полукультурки					
Золотая Тайга	9,35—13,02	11,18	0,86—1,13	0,99	11,29
Алтайское Сладкое	7,51— 9,01	8,33	0,34—0,66	0,53	15,71
Пепинка Алтайская	6,59—12,37	9,66	0,93—2,07	1,52	6,35
Алтайское Новогоднее	7,97— 8,47	8,22	0,86—1,13	0,99	8,3
Победитель	—	6,94	—0,46	—	15,08
Алтайский Голубок	6,09—11,51	8,89	0,80—1,54	1,22	7,28
Горноалтайское	7,81—11,51	9,2	0,40—1,14	0,84	10,95
Алтайское Десертное	6,90—10,67	8,28	0,80—1,07	0,93	8,9
Алтайское Раннее	7,48—10,97	9,1	0,20—0,53	0,38	23,94
Высокое	5,78— 7,51	6,78	0,66—1,27	1,02	6,64
Сорта переходные (от китаек к крупноплодным) и сорта среднерусского типа					
Любимец	7,80—11,57	9,17	0,67—0,80	0,73	12,56
Уральское Большое	6,81—10,42	8,67	0,60—1,20	0,83	10,44
Китайская Золотая	8,08—13,28	10,68	0,74—1,07	0,9	11,8
Малютка	7,28— 9,24	8,0	0,63—0,80	0,74	10,8
Радуга	6,94—10,90	9,4	0,40—0,67	0,58	16,20
Анис Пурпуровый	5,98—10,5	8,35	0,67—1,20	0,9	9,2
Красоцвет Уральский	6,19—10,42	7,49	0,93—1,47	1,29	5,8
Карельская Трещетка	—	10,51	—	1,07	4,8
Уральское Наливное	5,81— 9,43	7,72	0,67—0,86	0,75	10,3
Премияльное	6,68—12,85	9,76	0,80—0,86	0,83	11,43
Комлевское	6,03—11,13	8,25	0,86—1,53	1,45	5,69
Самоцвет	5,15—10,60	8,02	0,60—1,60	1,10	7,29
Уральское Золотое	6,31— 9,94	7,24	0,73—1,47	0,97	7,46
Кунгурское Ананасное	3,52—10,30	6,43	0,60—1,20	0,89	7,2
Красавица Зигулева	5,45— 7,16	6,39	0,60—0,96	0,84	7,6
Солнцедар	5,19— 6,5	5,84	0,86—1,00	0,93	6,27

Таблица 4

Химический состав плодов различных групп яблони в условиях Москвы и Барнаула (средние данные)\*

Сорт	Аскорбиновая кислота, мг %	Сахар, %	Кислота, %	Сухие вещества, %	Сахара Кислоты
Ранетка	18,59 $21 \pm 1,5$	8,25 $12,68 \pm 0,36$	1,36 $1,89 - 0,11$	17,9 —	7,26 $6,9 \pm 0,48$
Полукультурки	17,8 $16 \pm 1,6$	8,6 $11,51 \pm 0,36$	0,9 $0,97 \pm 0,06$	15,7 —	11,4 $14,08 \pm 0,48$

\* В числителе — данные, полученные в Москве, в знаменателе — в Барнауле.

те выделяются сорта Алтайское Раннее и Алтайское Сладкое. В группе переходных по этому показателю выделяются сорта Радуга и Любимец. В среднем сахаро-кислотный показатель у полукультурок выше, чем у ранеток и сортов переходной группы.

Таким образом, исследование сортов яблони северной зоны, интродуцированных в Москву, в условиях Главного ботанического сада АН СССР показало, что их плоды отличаются высоким содержанием аскорбиновой кислоты и сухих веществ. По содержанию сахара они уступают средне-русским сортам, а по кислотности превосходят их.

Сорта яблони северной зоны могут быть исходными при создании сортов интенсивного типа, принимая во внимание и то, что многие из них отличаются высокой зимостойкостью и урожайностью.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вечер А. С., Букин В. Н. Биохимия яблок.— В кн.: Биохимия культурных растений. Л.: Сельхозгиз, 1940, с. 5—68.
2. Арасимович В. В., Васильева Л. А., Фрайман И. А., Смыков В. К. Биохимия культурных растений Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1962, вып. 1, с. 16—59.
3. Кочанов Е. М., Станкевич К. В. Географическая изменчивость химического состава плодов новых сортов яблони.— Тр. ЦГЛ им. И. В. Мичурина, 1975, т. 16, с. 134—143.
4. Удачина Е. Г. Устойчивость к парше сортов яблони и груши северной зоны плодородства в Москве.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1981, вып. 119, с. 13—17.
5. Комплексная программа по селекции яблони в СССР на 1981—2000 гг. Орел: ВАСХНИЛ, 1980.
6. Матусис И. И., Юрова Г. П. Зависимость накопления аскорбиновой кислоты в плодово-ягодных культурах от некоторых метеорологических факторов.— Изв. СО АН СССР, 1968, вып. 1, № 5, с. 76—80.
7. Цереветинов Ф. В. Химия и товароведение свежих плодов и овощей. М.: Госторгиздат, 1949.
8. Шабалина А. М. О химическом составе плодов яблони в условиях Нечерноземной зоны РСФСР.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1979, вып. 3, с. 36—42.
9. Зотова О. Н. Химический состав яблок полукультурок и его изменчивость в условиях Омска.— Науч. тр. Омск. СХИ, 1973, т. 115, с. 28—33.
10. Шишкина Е. Е. Итоги химико-технологического сортоизучения яблони на Алтае.— В кн.: Научные чтения памяти академика М. А. Лисавенко. Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1976, с. 93—116.
11. Калинина И. П. Селекции яблони на Алтае. Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1976.

Главный ботанический сад АН СССР

## ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РАЗМНОЖЕНИЕ ЛИЛИЙ

Н. В. Иванова

Благодаря высокой декоративности, длительному цветению и чрезвычайному разнообразию цветков и соцветий, а также большому числу видов, разновидностей и гибридов лилии заслуживают широкого внедрения в промышленное производство. Однако этому препятствуют сравнительно низкий коэффициент размножения лилий и слабо изученная технология их выращивания.

Выращивание луковиц из чешуек является чрезвычайно простым и эффективным способом вегетативного размножения лилий и довольно широко используется в практике [1, 2].

Из каждой чешуйки образуется 1—3 луковички в зависимости от сортовых особенностей и условий размножения. Имеются сведения, что на размножение растений большое влияние оказывают физиологически активные вещества [3, 4], применение которых значительно улучшает качество растений.

Ранее проведенные исследования показали эффективность применения регуляторов роста (ИМК, НУК, 6-БАП) для повышения продуктивности размножения гибридов лилий из Длинноцветковой и Восточной групп в 1,5—2 раза [5].

В 1979—1980 гг. мы изучали действие различных концентраций регуляторов роста на коэффициент размножения чешуек Азиатских и Трубчатых гибридов лилий, имеющих промышленное значение для средней зоны СССР (см. таблицу). Обработка чешуек проводилась по методике Р. Х. Ту рецкой [6].

*Среднее число луковичек лилии, полученных с одной чешуи при обработке регуляторами роста в 1979—1980 гг.*

Сорт, вид	Контроль	Янтарная кислота			НУК		
		25 мг/л	100 мг/л	200 мг/л	5 мг/л	25 мг/л	50 мг/л
Алые паруса	1,2±0,12	1,3±0,17	2,1±0,28	1,2±0,17	1,2±0,30	1,9±0,19	1,1±0,22
Золотое Лето	1,5±0,17	1,4±0,13	2,2±0,21	1,5±0,13	1,2±0,19	2,0±0,29	1,6±0,31
Восток-2	1,6±0,24	1,6±0,24	2,4±0,26	1,7±0,40	1,5±0,19	2,3±0,22	1,8±0,23
Росинка	1,6±0,19	1,5±0,16	2,6±0,22	1,4±0,28	1,7±0,29	2,6±0,21	1,4±0,19
Лилия королевская	1,2±0,23	1,3±0,18	1,8±0,19	1,5±0,21	1,4±0,44	1,9±0,19	1,2±0,11
Среднее	1,5	1,4	2,2	1,4	1,4	2,1	1,4

Сорт, вид	Контроль	ТУР			ЕМК		
		25 мг/л	50 мг/л	100 мг/л	5 мг/л	25 мг/л	50 мг/л
Алые паруса	1,2±0,12	1,8±0,16	1,0±0,22	1,0±0,31			
Золотое Лето	1,5±0,17	1,5±0,21	1,5±0,24	1,4±0,30	1,2±0,30	1,3±0,40	1,2±0,31
Восток-2	1,6±0,24	2,1±0,32	1,5±0,15	1,4±0,19			
Росинка	1,6±0,19	2,2±0,24	1,2±0,43	1,0±0,40			
Лилия королевская	1,2±0,23	1,4±0,13	1,2±0,14	1,0±0,11	1,6±0,24	1,2±0,13	1,2±0,17
Среднее	1,5	1,8	1,3	1,1	1,4	1,2	1,2

Изучали размножение следующих сортов и видов: Алые Паруса, Золотое лето, Восток-2, Росинка, Лилия королевская (*L. regale* L.).

Отделение чешуй от луковицы проводили в три срока: весной (начало вегетации), осенью (конец вегетации) и зимой (луковицы, выкопанные осенью, хранили в холодильнике). Регуляторами роста обрабатывали все отдельные чешуи. Отмечена большая продуктивность размножения чешуек лилий при весеннем сроке отделения их от луковиц.

Для опыта отбирали крупные, здоровые луковицы, отделяли от них по 20 чешуек одинаковой величины и в течение 6 ч выдерживали в водных растворах физиологически активных веществ: янтарной кислоты (25, 100, 200 мг/л), альфа-нафтилуксусной кислоты (НУК — 5, 25, 50 мг/л), индолилмасляной кислоты (ИМК — 5, 25, 50 мг/л) и хлорхолинхлорида (ССС — 25, 50, 100 мг/л). После подсушки чешуйки помещали в пленочные туго завязанные пакеты и содержали в термостате при постоянной температуре 23—24° в течение 6—8 нед. Через четыре недели на базальном конце чешуек появились мелкие зачатки луковичек, дальнейший рост и развитие которых продолжались в течение последующих 4—6 недель. В зависимости от концентраций регуляторов роста продуктивность размножения чешуек была различной (см. таблицу).

При обработке растворами ИМК в испытанных концентрациях коэффициент размножения чешуек не увеличился: среднее число луковичек на одну чешуйку было равно 1,2—1,3, тогда как в контроле — 1,5. Луковички были небольшими — до 0,3 см в диаметре, а контрольные — 0,4—0,5 см. Отмечено образование большого количества корней и каллуса.

Действие ССС в концентрации 25 мг/л слегка повысило коэффициент размножения чешуек. У сорта Алые Паруса в среднем образовалось по 1,2 луковички на одну чешуйку, а при обработке — 1,8. У сорта Росинка в контроле было получено 1,6 луковички, при обработке — 2,2. Чешуйки сорта Восток-2 образовали в среднем по 1,6 луковички, а при обработке — 2,1. Концентрация ССС 50 мг/л на всех сортах не оказала положительного действия — среднее число полученных луковичек на обработанных чешуйках не превышало контроль. Раствор ССС в концентрации 100 мг/л во всех случаях действовал угнетающе на образование луковичек.

Раствор НУК в концентрации 25 мг/л повысил коэффициент образования луковичек у всех сортов. Так, на контрольных чешуях лилии 'Алые Паруса' образовалось по 1,2 луковички, а на обработанных — 1,9. Чешуйки сорта Росинка при обработке НУК в концентрации 25 мг/л повысили продуктивность размножения в 1,5 раза. Раствор НУК в концентрации 5 мг/л несколько угнетал образование луковичек на чешуйках сорта Золотое Лето. Раствор 50 мг/л действовал нейтрально. Отмечено, что чешуйки, обработанные раствором НУК, образовывали луковички небольших размеров (не более 0,3—0,4 см в диаметре), тогда как контрольные луковички были значительно крупнее (до 0,5 см).

Наиболее эффективным оказалось действие янтарной кислоты в концентрации 100 мг/л, применение которой на чешуйках почти всех сортов повысило число луковичек более чем в 1,5 раза. При этом величина луковичек почти в 2 раза была больше (их диаметр достигал более 1,0 см). При посадке в почву растения из крупных луковичек развивались значительно быстрее. Обработка растворами янтарной кислоты в концентрациях 25 и 200 мг/л на всех сортах действовала на уровне контроля.

## ВЫВОДЫ

Обработка луковичных чешуй лилий регуляторами роста оказывает различное действие на размножение и последующее развитие новых луковичек.

Янтарная кислота (100 мг/л) в 1,5 раза увеличивает число новых луковичек и их размер, что дает возможность рекомендовать ее применение для повышения коэффициента размножения лилий. НУК (25 мг/л) также в 1,5 раза повышает коэффициент размножения чешуек, но при этом образуются луковички меньшего размера. ССС (100 мг/л) угнетает образование луковичек на чешуях или (25 мг/л) незначительно повышает коэффициент их размножения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Руцкий Н. И. Лилии. Минск: Ураджай, 1970.
2. Несауле В. П., Орехов В. Н. Лилии. Рига: Лиесма, 1973.
3. Рункова Л. В., Верзилов В. Ф. Управление процессами роста и развития растений гелениума с помощью регуляторов роста.— В кн.: Фитогормоны и рост растений. М.: Наука, 1978, с. 57—67.
4. Bose T. Effect of growth regulators on growth and flowering in *Hippeastrum hybridum* Hort.— Sci. Hort., 1980, vol. 12, N 2, p. 195—200.
5. Simmonds J. A., Cumming B. G. Dependence of bulblet production on time of scale removal and growth substances.— Sci. Hort., 1976, vol. 5, N 1, p. 77—83.
6. Турецкая Р. Х. Инструкция по применению стимуляторов роста при вегетативном размножении растений. М.: Изд-во АН СССР, 1963.

Всесоюзный научно-исследовательский  
институт садоводства им. И. В. Мичурина  
г. Мичуринск Тамбовской обл.

## РЕДКИЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА И ИХ ОХРАНА (ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ)

*В. Н. Голубев*

Необходимость выделения и охраны эталонов зонально-поясных типов растительного покрова Земли была осознана давно и нашла отражение в проектах организации единой сети государственных заповедников [1—3]. Однако вопрос о редких и исчезающих растительных сообществах требует специального обсуждения и разработки в первую очередь общих принципов их выделения, характеристики, распределения по категориям и порядка занесения в Красные книги разного уровня.

Для понимания существа проблемы большое значение имеет автохтонность развития природных растительных сообществ, или фитоценозов. Фитоценозы очень чутко реагируют на своеобразие условий окружающей среды — состав почв, их водный и питательный режим, аэрацию, свойства подстилающих пород, экспозицию и крутизну склонов и т. д. В соответствии с этим формируется определенный флористический состав растительного покрова, то или иное обилие компонентов, их конкретная вертикальная и горизонтальная структура. Эти показатели, в свою очередь, определяют синтаксономическое положение фитоценозов. Таким образом, в разных географических пунктах растительный покров даже при наличии одних и тех же доминирующих видов приобретает черты индивидуальности. Это обстоятельство играет существенную роль в оценке редкости и уникальности растительных сообществ.

Фитоценозы своеобразной структуры и сложения, развитые на ограниченной площади, мы рассматриваем как редкие. К категории редких и исчезающих растительных сообществ следует относить и некогда широко распространенные зонально-поясные типы, ныне почти нацело уничтоженные хозяйственной деятельностью человека. Примером таких ценозов могут служить степи (луговые и настоящие), ранее занимавшие огромные территории равнин Евразии, теперь в большинстве распаханые, уцелевшие лишь разрозненными участками на крайне малых площадях.

Весьма существенными общими слагаемыми, повышающими редкость и уникальность сообществ, являются неповторимость или редкость входящих в их состав видов — эндемиков или реликтов различного характера, их исключительная ценность (по пищевым, витаминнопоисным, кормовым, лекарственным, техническим, противозерозионным, водоохраным, климатообразующим, эстетическим или информационно-индикационным параметрам). Эти характеристики только тогда приобретают вес и значение в оценке редкости фитоценозов, когда виды представлены большим числом особей и являются органичными и существенными структурными элементами образуемых ими растительных сообществ. Другим важнейшим признаком редкости является также малый размер площади, занимаемой данными фитоценозами.

Расшифруем существенную фитоценологическую роль указанных выше видов, влияющую на оценку редкости сообщества. Наиболее бесспорна редкость сообществ, образованных основными структурными элементами,

например строителями первого яруса. В Крыму к числу редких сообществ, нуждающихся в охране, можно отнести земляничниковые и высокоможжевеловые леса, главный первый ярус которых слагается редкими средиземноморскими реликтами третичного возраста *Arbutus andrachne* L. и *Juniperus exelsa* Bieb. К подобным ценозам относятся и заросли эндемичной сосны Станкевича (*Pinus stankewiczii* (Sukacz.) Fomin) в Батилимане и на горе Сокол, близ Судака. Признак редкости приобретают и сообщества, в которых указанные выше виды образуют второй древесный ярус. Если, например, травянистые виды образуют подчиненные, но характерные синузии, все равно данные фитоценозы имеют право на отнесение к категории редких. С этой точки зрения мы склонны рассматривать в качестве редких сообществ Крыма яееневые и пушистодубовые леса в урочище Кубалач (возле села Богатое) с массовым развитием в травяном покрове эндемика *Cyclamen kuznetzovii* Kotov et Czernova. Только в данном урочище представлен этот замечательный по декоративным качествам эфемероид — эндемик, образующий здесь синузильную структурную единицу.

Очень своеобразен скальнодубовый лес на вершине Аюдага с травянистым ярусом эфемероидных видов: *Galanthus plicatus* Bieb., *Scilla bifolia* L., *Ficaria verna* Huds., *Arum elongatum* Stev., *Corydalis paczoskii* N. Busch, *Ornithogalum fimbriatum* Willd., *Allium auctum* Omelcz., *Dentaria quinguefolia* Bieb., *Crocus susianus* Ker-Gawl., *Orchis romana* Seb. et Mauri и др. Пожалуй, нигде в Крыму нет еще такого скальнодубового леса с подобным обилием разнообразных эфемероидов.

Исключительно важный критерий редкости и необходимости охраны фитоценозов — микроэволюционные процессы, обеспечивающие приспособление видов к вечно меняющимся условиям окружающей среды. Только постоянно эволюционирующие видовые популяции способны к неопределенно долгому существованию и развитию в будущем. С этой точки зрения некоторые особо ценные или типичные зональные комплексы ценопопуляций, входящие в состав определенных синтаксонов, сохранившихся на ограниченной площади, также должны быть причислены к группе редких подлежащих самой внимательной и надежной охране.

Основа сохранения редких сообществ — это прежде всего обеспечение неприкосновенности всех составляющих и в целом всего ландшафта или экосистемы (группы биогеоценозов), где данные редкие сообщества распространены. Именно экосистемный подход к оценке редкости растительных сообществ вносит четкие отличия и определяет своеобразие их охраны по сравнению с охраной редких видов и эндемиков. И хотя проблема сохранения редких и исчезающих растений также в значительной мере связана с защитой от антропогенного вмешательства в природные экосистемные и фитоценотические комплексы, однако возможно изолированное выращивание и сохранение отдельных видов, что широко практикуется в ботанических садах (путем создания семенных банков и т. д.).

Но в идеальном случае, и к этому выводу теперь приходят очень многие ботаники [4—7], самое надежное сохранение редких видов возможно лишь в естественных растительных сообществах, где они являются аборигенами или хотя бы репатриантами, нашедшими вполне благоприятные условия для размножения и произрастания. В этом таятся большие возможности прогресса охраны всей природы в целом.

Представления о региональной, республиканской, союзной и глобальной редкости вносят свои оттенки в дифференциацию природоохранных мероприятий. Все сообщества с эндемичными видами (ограниченного распространения), выполняющими функции облигатных структурных элементов, должны быть отнесены к категории абсолютной редкости, нуждающейся в гарантированной охране. В этом случае совпадают все установленные градации: региональной, республиканской, общесоюзной и глобальной редкости. Однако в других случаях в качестве особых обстоятельств выступают признаки региональности или общесоюзной зна-

чимости. Например, в условиях южного макросклона Главной гряды Крымских гор (в районе Парагельмена) обнаружены фрагменты букowego леса (из *Fagus orientalis* Lipsky) с бореальными реликтами — *Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton, *Orthilia secunda* (L.) House и др., образующими травяно-кустарничковый ярус. Этот фитоценоз представляется региональным раритетом, подлежащим безусловной охране как имеющий большое научное значение при изучении исторического формирования флоры Крыма. В бореальной зоне СССР, в хвойно-таежных лесах отмеченные виды грушанковых широко распространены, и сообщества, в которые они входят в качестве структурных элементов, пока не могут быть квалифицированы как редкие. Однако по другим соображениям ситаксоны хвойной тайги могут и должны быть выделены фрагментами в число строго охраняемых и сберегаемых. Здесь особо надо подчеркнуть наиболее часто встречающийся ряд редких сообществ — представителей зонально-поясных типов, нуждающихся в неперенной охране, как эталонных фрагментов, хранилищ типичных, редких и редчайших представителей флоры и фауны, очагов микроэволюционных процессов, обеспечивающих возможность изучения экосистемных закономерностей.

Подобно тому как это сделано для редких видов, необходима логичная и обоснованная шкала редкости растительных сообществ. В оценке степени редкости фитоценозов следует принимать во внимание целый ряд признаков, по крайней мере таких важнейших, как величина площади, занимаемой сообществом, характер нарушенности естественного состояния, признаки особой значимости (наличие эндемиков, редких, исчезающих видов, реликтов разного типа, ценных в практическом отношении). Учитывая прежде всего два первых признака, можно построить бинарную шкалу редких сообществ, основные градации которой определяются размерами площади, а в качестве второго критерия в классовых рангах можно выбрать отенень нарушенности. Предлагаются следующие категории редких сообществ по занимаемой площади: I — до 1 га, II — от 1 до 10, III — от 10 до 100, IV — от 100 до 1000, V — свыше 1000 га. В целях детализации каждого класса площади можно ввести три уровня, где первая градация обозначает площадь в пределах нижних значений классового интервала (приблизительно от 1 до 3,5 га), вторая — в пределах среднего значения (от 3,5 до 6,5 га) и третья — в пределах верхнего значения (от 6,5 до 10 га). Так же подразделяются и остальные классы.

Степень нарушенности естественного растительного сообщества является интегральной величиной и включает несколько показателей: полноту флористического состава; появление инеродных, в особенности сорных видов; снижение численности и жизнестности популяций видов; выпадение отдельных структурных элементов ценозов, например яруса подлеска, кустарничкового и др. — в лесах; угнетение роста основных ценозообразующих видов; уменьшение сомкнутости крон (в лесах и кустарниковых ценозах) или проективного покрытия отдельных ярусов в травяных ценозах; сокращение мощности и степени покрытия подстилки; падение продуктивности. Конечно, учесть количественно все эти параметры и вывести четкие синтетические показатели степени нарушенности довольно трудно и пока вряд ли возможно. Поэтому можно использовать в значительной мере условную интегральную шкалу с такими градациями: 1 — естественные, ненарушенные сообщества, 2 — слабо нарушенные фитоценозы, 3 — средненарушенные фитоценозы, 4 — сильно нарушенные, но еще способные к восстановлению первоначального облика, хотя бы неполного, при введении заповедного режима, 5 — деградировавшие растительные сообщества, потерявшие ощутимую связь с первоначальным сложением и структурой.

Объединение показателей первой и второй шкал дает нам бинарные единицы редкости растительных сообществ, например I2, II2, III2, IV2, III4, III5, IV1 и т. д. За основу подразделения, однако, принимаются градации по площади: I — чрезвычайно редкие, II — очень редкие, III — редкие, IV — довольно редкие, V — относительно редкие. В отличие от сте-



пений редкости видов, например, по шкале МСОП, в приведенной шкале отсутствует категория «по-видимому, исчезнувшие», так как растительные сообщества представлены всегда на площади, достаточной для визуального обнаружения. Вместе с тем самую первую градацию шкалы (I) мы не называем «находящиеся под угрозой исчезновения», ибо возможен случай естественной редкости этого уровня, не связанный с тенденцией исчезновения. Однако по своей объективной значимости в фитоценозооохранном смысле категория I во многом соответствует указанной оценке. Такие редкие растительные сообщества поистине являются критическими и в случае малейшего недосмотра могут исчезнуть в данном регионе (области), в республике, нашей стране, глобально — в зависимости от географо-ареалогического ранга конкретного синтаксона растительности.

Вполне оправдано введение и третьей оценки — по признакам особой значимости сообществ: а) сформированные основными ценозообразователями-эндемиками (э), б) реликтовые сообщества третичного, плейстоценового и иного времени, средиземноморские третичные, голарктические плейстоценовые и пр. (рт, рп, рст, ргп), в) сложенные особо ценными в практическом отношении видами — лекарственными, пищевыми, декоративными, эфирномасличными, почвозащитными, водоохранными, ценными в эстетическом отношении и др. (л, п, д, э, пз, вд, эв).

Таким образом, каждое раритетное растительное сообщество можно характеризовать тринарным индексом редкости, интегрально определяющим степень критичности его состояния, позволяющим решать первоочередность принятия конкретных мер. Индекс соответствует также фитоценооохранному статусу сообщества. В качестве примера приведем сосново-буковый лес (*Pinetum sosnowskyi*, *Fagorum varianthe*, *Adenophora taurica*) на южном склоне Главной гряды Крымских гор, в котором основные лесообразующие породы являются бореально-неморальными плейстоценовыми реликтами, кустарничковый ярус представлен плейстоценовым реликтом *Rubus saxatilis* L., а в травяном покрове преобладает *Goodyera repens* (L.) R. Br. (рп) и *Adenophora taurica* (Sukacz.) Juz.—эндемик. Индекс редкости сообщества будет иметь вид: 12 (рп, э, из, вд). На основании этого статуса оно должно быть занесено в региональную Красную книгу растительных сообществ Крыма.

В этой связи надо предусмотреть Красные книги растительных сообществ четырех уровней: областного (местного, регионального), республиканского и союзного, а также международного. В союзную Красную книгу вносятся прежде всего исчезающие и редкие синтаксоны основных зональных типов растительности, особо ценные сообщества областного или республиканского масштаба. В областную Красную книгу вносятся все редкие и исчезающие сообщества на территории области и, таким образом, наиболее полно отражают местный фитоценофонд, подлежащий охране.

На листе Красной книги должен быть указан синтаксономический ранг (вариант, субассоциация, ассоциация, союз, порядок, класс по Браун-Бланке или ассоциация, группа ассоциаций, формация, группа формаций, класс формаций, тип растительности — в доминантной системе классификации) редкого растительного сообщества; географическое местонахождение с точной фиксацией границ; положение в рельефе, где приводится высота над уровнем моря, экспозиция, уклон; микро- и мезорельеф, их происхождение и природа; тип почвы; подстилающая материнская порода; антропо- и зоогенное воздействие; основные структурные характеристики по вертикали и горизонтали; полный флористический состав с оценками встречаемости и проективного покрытия. Шкала встречаемости включает баллы [8]: 1 — от 1 до 20% встречаемости, 2 — от 21 до 40, 3 — от 41 до 60, 4 — от 61 до 80, 5 — 81 до 100%; проективное покрытие приводится по шкале: 1 — от 1 до 5%, 2 — от 6 до 15, 3 — от 16 до 25, 4 — от 26 до 50, 5 — свыше 50%. Баллы встречаемости и проективного покрытия записываются через точку (1.1, 1.3 и т. д.). Для древесных по-

род отмечается средняя высота в метрах, которая ставится впереди этих баллов и отделяется от них дробной чертой (26/4,3 и т. д.). Единой пробной площадью для геоботанического описания редких древесных и травяных сообществ с последующим выведением показателей встречаемости и проективного покрытия видов следует признать 100 м<sup>2</sup>. Надо стремиться к получению возможно более репрезентативной выборки описаний редких растительных сообществ, позволяющей полнее и глубже характеризовать раритетные фитоценозы.

На состоявшемся в Уфе VI Всесоюзном совещании по классификации растительности (28—30 сентября 1981 г.) рекомендовано составлять систематизированные фитоценологические таблицы конкретных описаний растительности; на один предполагаемый синтаксон необходимо выполнять не менее десяти геоботанических описаний. Это предложение желательно реализовать и по отношению к редким растительным сообществам: на листе Красной книги надо приводить систематизированную таблицу до 10 описаний. Только в случае особо редких фитоценозов, занимающих площадь менее 1 га, число описаний может быть сокращено. Вполне понятно, что для раритетных синтаксонов, развитых на относительно значительной площади, число описаний должно быть увеличено в соответствии с реальным разнообразием структуры. Тем самым работа по инвентаризации редких растительных сообществ будет введена в единое русло учета и классификации растительного покрова по стандартной эколого-флористической методике.

Описание и учет редких и исчезающих растительных сообществ представляют актуальную неотложную задачу, к решению которой прежде всего должны быть привлечены квалифицированные геоботанические кадры. Неоценимую помощь в этом деле могут оказать и систематики, флористы, ботаники-интродукторы.

Угроза редким растительным сообществам создается в основном разнообразной человеческой деятельностью. Поэтому наиболее универсальной мерой спасения этих растительных сообществ является главным образом ослабление или полное снятие антропогенного пресса. В этих целях собранные на местах данные о редких сообществах в соответствии с указанными выше принципами являются основой для оформления предложений в органы власти (сельские, районные, городские, областные, республиканские Советы народных депутатов) об объявлении тех или иных урочищ и площадей памятниками природы или заказниками местного (районного, областного) или республиканского значения с указанием организаций (лесничеств, совхозов, колхозов, горсоветов и др.), ответственных за их сохранение, а также с лаконичной и точной характеристикой охранного режима. По особо ценным сообществам и экосистемам должны возбуждаться ходатайства об организации государственных заповедников. При наличии в областях комиссий по охране природы в составе облисполкомов все перечисленные предложения готовятся при согласовании с этими комиссиями, при их посредстве и участии.

Одновременно материалы полевых обследований служат основой для составления областных и республиканских Красных книг (кадастров) редких растительных сообществ, представляющих более или менее полный их свод с указанием ценности, площади распространения, систематизированной таблицы геоботанических описаний и т. д.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лавренко Е. М., Гентнер В. Г., Кириков С. В., Формозов А. Н. Перспективный план географической сети заповедников в СССР: (Проект).— Охрана природы и заповедное дело в СССР, 1958, бюл. № 3, с. 3—93.
2. Насимович А. А. Задачи и пути развития заповедного дела в СССР.— Бюл. МОИП. Отд. биол., 1968, т. 73, вып. 4, с. 148—152.
3. Штильмарк Ф. Р., Ааков Г. С. Первый проект географической сети заповедников для территории СССР.— Бюл. МОИП. Отд. биол., 1977, т. 82, вып. 2, с. 153—156.
4. Цицин Н. В. Задачи ботанических садов в области охраны растений.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1975, вып. 95, с. 11—17.

5. Скрипчинский В. В. Пути и методы сохранения генофонда редких и исчезающих видов местной флоры.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1975, вып. 95, с. 35—42.
6. Долуханов А. Г., Сахокия М. Ф. К вопросу о сохранении редких видов растений.— Ботан. журн., 1977, т. 62, № 3, с. 461—462.
7. Simmons J. B. Present: the resource potential of existing living plant collections.— In: Conservation threatened plants. N. Y., L., 1976, p. 27—38.
8. Миркин Б. М., Розенберг Г. С. Фитоценология: Принципы и методы. М.: Наука, 1978.

Государственный  
 ордена Трудового Красного Знамени  
 Никитский ботанический сад,  
 Ялта

УДК 502.75:582:58.001

## О ТЕРМИНОЛОГИИ В ИНТРОДУКЦИИ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ

К. А. Соболевская

В настоящее время, когда жизнь поставила перед ботаническими садами совершенно новую проблему сохранения исчезающих видов растений, закономерно встали вопросы и о методах работы с этой сложной группой растений, и о терминах, которые нужно и можно использовать в тех или иных случаях. Поэтому статья Ю. А. Лукса «К вопросу о терминологии и методике искусственного переноса растений в природные экосистемы», напечатанная в Ботаническом журнале [1], является очень нужной и своевременной, хотя автор, естественно, поставил на обсуждение далеко не все вопросы этой проблемы.

Пока лишь изредка можно встретить сообщения об успешном возвращении в природу вида, интродуцированного в ботанический сад. Заслуживает внимания факт реинтродукции ириса гладкого (*Iris laevigata* Fisch. et Mey.) — вида, исчезающего из флоры Якутии и изученного в культуре Т. П. Говориной [2]. Как указывает интродуктор, два экотипа вида в 1962 г. были перенесены в Якутский ботанический сад, где изучались возможности вегетативного размножения ириса гладкого. В 1972 г. семенами, репродуцированными в саду, ирис был высеян под зиму в исконные места обитания, и в 1976 г. были отмечены первые цветущие экземпляры. Конечно, в таких случаях скрупулезно должна исследоваться степень изменчивости особей интродуцированных экотипов или их популяций.

Вопросам воссоздания (восстановления) нарушенных ценозов уделялось значительно больше внимания. Примером могут служить многолетние работы в этом направлении, проводимые в Ставропольском ботаническом саду [3]. Эти работы принципиально отличаются от создания на территории ботанических садов моделированных искусственных ценозов, в которых с значительно большим успехом, чем при мелкоделяночном способе, могут сохраняться виды сложной экогенетической природы, такие, как неморальные, криоаридные и аридные реликты [4]. Над методами интродукции работают многие ботанические сады.

Ю. А. Лукс правильно поднял вопрос о необходимости упорядочения терминологии и документации при разработке методики переноса интродуцентов в природные местообитания. Он привел много фактов непосредственного применения различными авторами таких терминов, как «реинтродукция» и «репатриация».

Нам думается, что, прежде чем обсуждать предложения Ю. А. Лукса об использовании тех или иных терминов, интродукторам необходимо договориться по некоторым принципиальным отправным вопросам этой проблемы именно сейчас, в самом начале работы по сохранению в ботанических садах исчезающих видов. Иначе им будет трудно найти общий язык и взаимопонимание.

Прежде всего у всех интродукторов должно быть единое толкование

терминов «интродукция» и «акклиматизация» растений [5]. Советом ботанических садов СССР после обстоятельного обсуждения в 1971 г. были приняты следующие формулировки этих понятий: «Интродукция растений — целеустремленная деятельность человека по введению в культуру в данном естественно-историческом районе растений (родов, видов, подвидов, сортов и форм), ранее в нем не произраставших, или перенос их в культуру из местной флоры»; «Акклиматизация растений — ...суммарная реакция растений на изменившиеся условия среды или воздействие человека при интродукции, приводящее к возникновению форм и видов с повышенной стойкостью...» [6].

Необходимо помнить, что имеется глубокое различие между интродукцией исчезающих видов растений, особенно когда сокращение популяций обусловлено не прямым уничтожением растений, а изменившимися условиями среды обитания, и интродукцией, например, лекарственных или декоративных растений, благополучных в природе, когда интродуктор может быть даже заинтересованным в изменении каких-то особенностей, присущих данному виду.

Интродукция исчезающих видов в ботанические сады знаменует собой трансформацию генетического фонда региона. Интродукция в этом случае выступает как «операция спасения» [7].

Исходя из понимания вида как сложной системы, состоящей из внутривидовых категорий, и из значимости изоляции и искусственного отбора, выступающих при переносе вида (его популяции) в культуру, можно пытаться сохранить его на уровне «интродукционных популяций» [8]. Этими новыми сложными вопросами должны заниматься сейчас ботанические сады.

Именно с этих позиций следует рассматривать значение и принимать (или не принимать) термины «реинтродукция», «репатриация» и «реакклиматизация» при работе с редкими и исчезающими видами, о которых пишет в своей статье Ю. А. Лукс.

Основным термином, которым оперирует в своей работе интродуктор, является термин «интродукция» (*introduction*), т. е. введение растения в культуру. Четкое определение этого термина записано в Проблемной записке Совета ботанических садов СССР, и толкование автором «интродукции» растений природной флоры как «частного случая», когда введение в культуру растений природной флоры обозначает, как он пишет, «...создание, выделение, размножение и закрепление селекционных и гибридных форм, а затем и выведение семенных или клоновых сортов» [1, с. 1053], является абсолютно неприемлемым в работе с редкими и исчезающими видами растений.

Такое половинчатое толкование понятия термина «интродукция растений» перечеркивает весь смысл деятельности ботанических садов по интродукции исчезающих растений, так как автор говорит как раз о том случае (кстати, тоже правомерном в интродукции растений обычных, но не исчезающих видов), когда растения вводятся в культуру при использовании методов, воздействующих на их генетический аппарат с целью изменения наследственных свойств вида. При переносе в ботанический сад исчезающего вида все усилия интродуктора направлены на то, чтобы сохранить хотя бы часть его генетического фонда, т. е. его популяций, подвергающихся нарушению в определенном локусе ареала вида.

Обращаясь еще раз к Проблемной записке Совета ботанических садов, напомним, что в ней указываются также и методы интродукции растений, но без воздействия на генетический аппарат вида. Именно этот комплекс методов и должен быть использован интродукторами в работе с исчезающими видами, когда руководящими для них становятся методы, включающие анализ внутривидовой дифференциации, структуры популяций и отбор стойких и продуктивных форм.

Для обсуждения Ю. А. Лукс предлагает следующую формулировку термина «реинтродукция»: «искусственное возвращение в исходные на-

рушенные или обедненные популяции и экосистемы особей того или иного вида растений (или животных), предварительно размноженных и выращенных в культурных условиях *вне пределов того региона, где находится обогащаемое местообитание* данного вида [1, с. 1054] (курсив наш.— К. С.).

Как же совместить это определение с определением исходного термина «интродукция», данным в Проблемной записке? Выходит, что интродуцировать исчезающий вид можно из природных местообитаний (в том числе и местной флоры!), а реинтродуцировать — в места, куда вид специально передан для размножения? Это не реинтродукция. В настоящее время Комиссия по охране растений Совета ботанических садов СССР предпринимает усилия для составления региональных списков исчезающих видов с целью закрепления раритетов за соответствующими ботаническими садами. Кроме того, вероятно, в работе с редкими и исчезающими растениями пужно отказываться от слова «культурные условия». Получается, что, с одной стороны, мы прилагаем усилия к разработке таких методов построения экспозиций, которые приближались бы к естественным экосистемам (искусственные ценозы) или в какой-то мере гарантировали бы сохранение генетического фонда вида (недолговременная интродукционная популяция с возвращением ее особей в исходные природные популяции), а с другой стороны, предлагаем создание культурного агрофона, чуждого сохраняемому виду.

Формулировка термина «реинтродукция», данная Ю. А. Луксом, неприемлема и потому, что задача ботанических садов — сохранение генофонда региона, где они находятся. Вид же, выращенный и размноженный за пределами его ареалов, не гарантирует сохранение чистоты генетического фонда, его неизменность.

Мы считаем, что термин «реинтродукция» во всех случаях возвращения вида в природу должен употребляться в прямом смысле, как действие, противоположное по смыслу слову «интродукция», независимо от того, является ли район, куда возвращается вид, родиной этого вида, т. е. вид относится к автохтонному элементу, или этот вид в какие-то геологические эпохи вошел в состав флоры страны, как миграционный элемент, или наконец, вид относится к адвентивному элементу этой флоры [9]. Вряд ли для каждого интродуктора доступен генетический анализ флоры, да и не всегда это необходимо.

Термин «репатриация» Ю. А. Лукс предлагает использовать во всех случаях возвращения интродуцента в природу «в исходные нарушенные или обедненные популяции». Мотивирует автор это предложение тем, что слово «репатриация» означает возвращение на родину.

Но трудность работы с исчезающими растениями в том и состоит, что интродуктор имеет дело с гетерогенным материалом, и весьма часто интродуцент, отнесенный в данном регионе к исчезающим, на основной части ареала является вполне благополучным. К таким видам в Сибири, в частности, относятся растения, центр ареала которых лежит в Европейской части страны, — *Syrenia siliculosa* (Bieb.) Andr., *Trollius europaeus* L., *Rhaponticum serratuloides* (Georgi) Bobr. и др.

В других случаях, в частности во флоре Сибири, определенную прослойку составляют виды, имеющие здесь затухающие очаги своего дизъюнктивного, а в прошлом сплошного, ареала, родина же этих видов находится далеко за пределами их современного распространения. В этом случае примером могут служить *Galium paradoxum* Maxim., *Carpesium triste* Maxim. — виды, являющиеся в Сибири неморальными реликтами.

Формулировка Ю. А. Лукса термина «репатриация» не отвечает существу возврата вида именно на родину, а лишь в условия, в которых вид произрастал ранее, т. е. она повторяет смысл слова «реинтродукция», изложенный выше. Остается только согласиться с мнениями Е. М. Егоровой и Н. Ф. Реймерса, цитаты из работ которых приводит Ю. А. Лукс.

Вместе с тем термин «репатриация», конечно, может быть использован исследователем, когда он имеет дело действительно с возвращением вида

на родину после длительного его выращивания вне ее пределов. Это может иметь значение, например, для познания глубины акклиматизации растения в новых условиях.

Что касается термина «реакклиматизация», то мы полностью согласны с Ю. А. Луксом, что по своей сути он не приемлем в работе с раритетами.

Восстановление нарушенных ценозов, вероятно, следует и дальше продолжать в том направлении, которому следуют в Ставропольском ботаническом саду. Однако при этом необходимо помнить, что сохранение раритетов в этих ценозах должно самостоятельно решаться на уровне популяции вида.

Ю. А. Лукс в своей статье поднимает очень важный вопрос о строгости документации всех действий, связанных, в частности, с изъятием живого материала из природы и возвращением его в исконные экосистемы, а также о необходимости публикации только строго достоверных результатов культивирования исчезающего вида растения. Правда, рубрика «Репатриация и другие виды искусственного переноса растений в природные экосистемы», под которой должны идти в печать материалы, нам кажется неудачной. Слово «репатриация» неуместно здесь исходя из выказанных выше соображений. В интродукции должно остаться слово «реинтродукция», как было сказано выше. Публиковать же материалы, вероятно, следует под существующей и всем понятной рубрикой «Охрана растительного мира».

Форма, предлагаемая Ю. А. Луксом для публикуемых материалов, в целом очень удачна. Видимо, следует лишь приводить категории угрожаемого состояния, принятые Международным союзом охраны природы, а не «региональные перечни», о которых пишет автор. Кроме того, заголовки, видимо, нужно сделать более лаконичными и ограничить словами: «Характер предпринимаемого действия».

Особо ответственно ботанические сады должны относиться к раскрытию «Методики размножения». Информация, которая будет дана в этом разделе, необходима не только в настоящее время, но и в будущем, когда будут разработаны методы создания интродукционных популяций и решены другие теоретические вопросы сохранения генофонда исчезающих видов в ботанических садах. Интересны мысли автора и в отношении «контрольного этикетирования», но насколько их осуществление будет доступно любому ботаническому саду — сказать трудно.

В целом статью Ю. А. Лукса можно только приветствовать. Сейчас прилагаются большие усилия для разработки путей и методов сохранения раритетов как в природных экосистемах [10], так и в ботанических садах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лукс Ю. А. К вопросу о терминологии и методике искусственного переноса растений в природные экосистемы (в порядке обсуждения).— Ботан. журн., 1981, т. 66, № 7, с. 1051—1060.
2. Говорина Т. П. Ирис гладкий — исчезающий вид в Якутии.— В кн.: Охрана природы Якутии. Якутск: Якут. фил. СО АН СССР, 1979, с. 27—29.
3. Скрипчинский В. В. Восстановление природных травянистых угодий, достигших крайней степени разрушения.— Вестн. с.-х. науки, 1981, № 7, с. 122—130.
4. Соболевская К. А. Некоторые аспекты сохранения реликтовых видов Сибири в ботанических садах.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1981, вып. 119, с. 62—68.
5. Лапин П. И. О терминах, применяемых в исследовании по интродукции и акклиматизации растений.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1972, вып. 83, с. 10—18.
6. Понятия, термины, методы и оценка результатов работы по интродукции. М.: Совет ботан. садов СССР, 1971.
7. Walters S. M. The role of botanic gardens in conservation.— J. Roy. Hort. Soc., 1973, vol. 98, № 7, p. 311—315.
8. Некрасов В. П. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. М.: Наука, 1980.
9. Харкевич С. С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине. Киев: Наук. думка, 1966.
10. Малышев Л. И. Стратегия и тактика охраны флоры.— Ботан. журн., 1980, т. 65, № 6, с. 875—886.

Центральный

Сибирский ботанический сад СО АН СССР,  
Новосибирск

## СКРЕЩИВАНИЕ ЯБЛОНИ КУЛЬТУРНОЙ С АЙВОЙ ЯПОНСКОЙ

И. Н. Рябов

Культура яблони в нашей стране имеет большое народнохозяйственное значение, однако самобесплодность цветков, недостаточная лежкость плодов в плодохранилищах обычного типа и плохая укореняемость побегов и ветвей нередко снижают урожай яблони и замедляют размножение ценных сортов. Разрешить хотя бы частично эти проблемы в пределах одного вида *Malus sylvestris* Mill<sup>1</sup> возможно лишь путем коренного изменения природы растений, например воздействием химических и физических факторов на мужские и женские гаметофиты, а также путем отдаленных скрещиваний. В данной работе сделана попытка получить сеянцы от опыления яблони 'Ренет Шампанский' пыльцой айвы японской (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl.).

Опыты проводились в Никитском ботаническом саду (1946—1975 гг.).

Айва японская — низкий кустарник до 1—1,5 м высотой. Ветви колючие, однолетние побеги голые, гладкие, двух- и трехлетние — шероховатые; листья широкоовальные, тупойцевидные (3—5 см длиной), с грубозубчатой зазубренностью, гладкие, с двумя почковидными прилистниками, плоды округлые, около 3 см в поперечнике, желтые с плотной кожистой мякотью, очень лежкие. Размножается корневой порослью и, вероятно, черенками, дико произрастает в Японии.

'Ренет Шампанский' является одним из самых распространенных зимних крымских сортов. От первых скрещиваний этих растений в 1946 г. нами получено 20 сеянцев, которые в 1948 г. были высажены на постоянное место. В течение последующего времени растения содержались в довольно суровых условиях произрастания.

Изучение кроны и побегов показало, что в первые годы жизни все гибридные сеянцы имели явно выраженные признаки яблони и только у некоторых из них листья были более кожистыми, как у айвы японской.

Впервые растения зацвели в 1952—1953 гг. С этого времени между ними стали заметно проявляться различия по силе роста и характеру развития штамба и основных ветвей кроны, а позднее и по структуре коры штамба.

Среди 12-летних растений можно было выделить 4 сильнорослых сеянца явно гетерозисного типа с оценкой высоты роста в 5 баллов<sup>2</sup> (II/4, III/2, III/5, III/6)<sup>3</sup>, 4 сеянца имели рост, оцененный в 4 балла (II/3, II/8, II/9, III/2), 3 сеянца были слаброслыми (2 балла) (II/5, III/9,

---

<sup>1</sup> Точнее — *Malus domestica* Borkh., встречающаяся во всех странах света как культурное растение.

Каждый балл оценки силы роста дерева соответствует примерно 1 м высоты.

<sup>3</sup> Номера сеянцев везде указывают их местонахождение. Позднее они получили условные названия: II/3 — Джалита, II/5 — Маломелес, 4, II/6 — Шампайва, II/7 — Маломелес 1, II/11 — Маломелес 2, III/2 — Шава, III/3 — Маломелес 6, III/4 — Дие-тическое, III/5 — Сахарное Зимнее, III/6 — Каменичка, III/3 — Маломелес 9, III/9 — Маломелес 3, III/10 — Маломелес 8 и III/11 — Ренет Украинский.

III/10), а один сеянец был карликовый (II/12) и позднее погиб. Остальные сеянцы имели умеренный рост, оцененный в 3 балла (II/1, II/4, II/11, III/3, III/4, III/11).

Особый интерес представляют сеянцы II/10, II/11, III/3, III/11 так называемого спурового типа (рис. 1), умеренного роста, с компактной кроной, преобладанием плодовых образований и наличием цветковых почек на ростовых побегах. Причины образования растений спурового типа неизвестны, но наши опыты дают основания считать, что гибридизация яблони с айвой может способствовать появлению таких растений.

По мере дифференциации указанных сеянцев по силе роста и приближения их к периоду цветения (в 3—5-летнем возрасте) у некоторых из них на штамбах появляются бугорки (сферопласты), называемые садоводами бернотами (рис. 2). По мере роста растений число бернотов значительно увеличивалось не только на штамбе, но и при основании ветвей кроны, образуя своеобразные бугристые блестящие капы.

При окулировании штамбов таких растений рыхлой землей через 10—14 дней из блестяшек образуются придаточные корни. Такие же корни развиваются и на ветвях кроны в местах наростов при покрытии их влажным мхом в полиэтиленовых мешочках (рис. 3).

Нередко вместо корней из центра блестяшек бернотов формируются маленькие побеги (рис. 2, 4, 5). Можно предположить, что каждый из этих побегов при соответствующих условиях может дать начало ветке или растению нового сорта, т. е. мутации.

Степень развития бернотов у разных сеянцев различна и варьирует от полного их отсутствия (II/3, III/5) до высшей степени их проявления, оцениваемой тремя баллами (II/7, II/11, II/12, III/4, III/6, III/9, III/10, III/11). Остальные сеянцы имели единичные бугорки, и только у II/5 и III/3 они были выражены в умеренном количестве, оцениваемом в 2 балла. Мы заметили, что трех-пятилетние ветви с сильно развитыми бернотами довольно легко укореняются. Примерно к 13—15-летнему возрасту сеянца процесс образования бернотов затухает и старые блестяшки постепенно зарастают корой и переходят как бы в «спящее» состояние (рис. 5).

Выявлены большие различия и в структуре поверхности коры на штамбе сеянцев. У одних сеянцев она гладкая, типичная для культурных сортов яблони — Маломелес 2,3 и 6 (сеянцы II/11, II/7, III/8). У других сеянцев она пленчато-шероховатая с разной величиной этих пленок, как, например, у сеянца III/9 ('Маломелес' 3). Наконец, у очень немногих растений она приобретает продольно-рубчатую структуру, прямую или извилистую, как, например, у II/2 ('Шава') и III/4 ('Диетическое').

Наконец, следует отметить и способность некоторых сеянцев (особенно II/4, II/6 и III/8) давать корневую поросль по примеру японской айвы Бабарабской яблони. В тоже время у ряда сеянцев эта способность выражена очень слабо (II/5, II/8, III/3, III/5, III/6, III/9), а у большинства — совсем отсутствует. Каждый порослевой побег может быть использован для последующих окулировок. Оставаясь на месте, растение обычно приобретает кустовидную порослевую форму.

Такая же склонность к кустовидной форме наблюдается и у растений с сильно развитыми блестяшками бернотов у корневой шейки, как, например, у сеянца III/10.

**Цветение и жизнеспособность пыльцы.** В период 1957—1964 гг. нами были изучены особенности цветения и опыления гибридных сеянцев. Выявилась группировка сеянцев по времени зацветания (I, II, III). Исходный сорт Ренет Шампанский характеризуется сравнительно поздним цветением, а японская айва — самым ранним (примерно на 7—10 дней раньше). Наши сеянцы по срокам зацветания в основном занимали промежуточное положение; к I (самой ранней) группе было отнесено 7 сеянцев, ко II средней — 4, ко II промежуточной — 5 сеянцев, и, наконец, к III группе с наиболее поздним зацветанием — 3 сеянца (II/6, III/2, III/5).



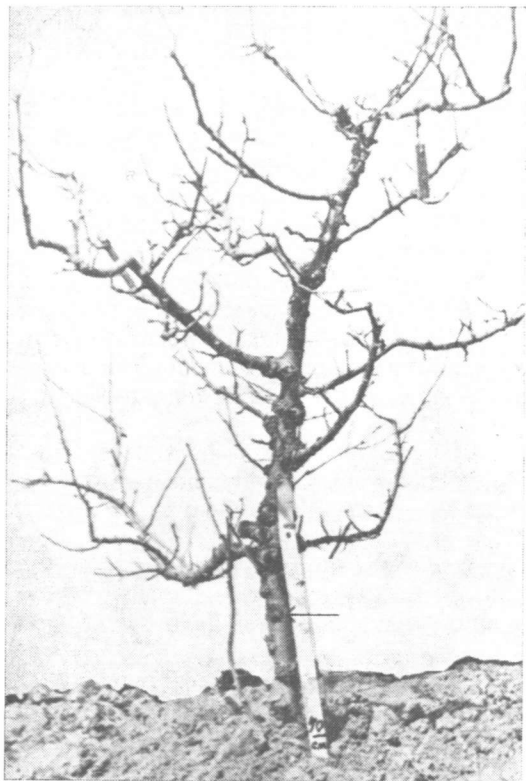
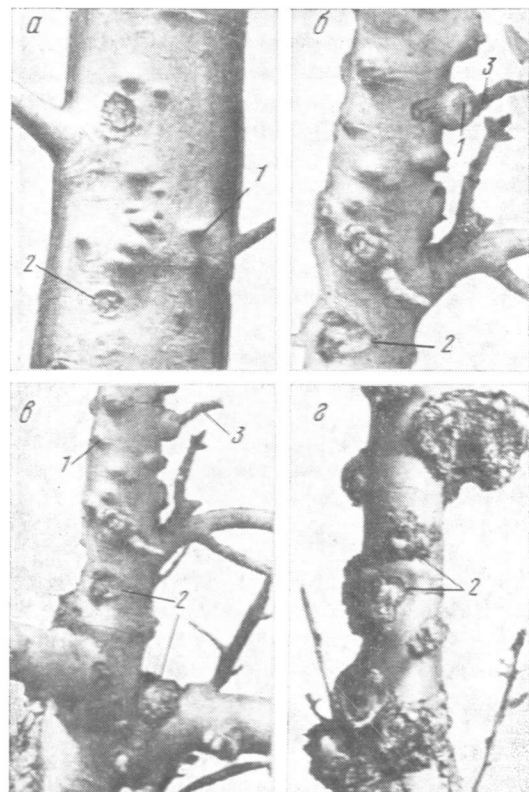


Рис. 1. Деревце сеянца II/11 ('Маломелес 2') в возрасте 12 лет с кроной «спурового» типа и с сильно развитыми бляшками бернотов на стволе и ветвях



Шестилетние наблюдения установили, что из 20 изученных сеянцев лишь один (II/4) имел устойчиво сильное цветение, а большинство остальных характеризовалось неустойчивой силой цветения с большими колебаниями по годам. Сеянцы II/5 и II/11 ежегодно цвели слабо и отличались сильно развитыми бернотами. Однако связи между цветением, характером роста сеянцев и развитием на них бернотов установить не удалось.

В 1957 г. была изучена жизнеспособность пыльцы у полученных нами сеянцев. Установлено, что они существенно различаются по этому признаку. Число дефективных пыльцевых зерен в пыльце сеянцев колебалось от 7 до 86 %. Меньше всего их (до 10 %) было у сеянцев II/1 (10,3 %), II/3 (8,3 %), II/5 (7,7 %), наивысшее число (70–85 %) — у сеянцев II/10 (71,0 %), II/3 (85,9 %), III/6 (78,4 %).

**Самоплодность и самобесплодность сеянцев.** Многолетними опытами, проведенными в Советском Союзе, а также за рубежом, установлено, что все исследованные сорта яблони (а их было свыше 300) самостерильны.

За последние годы для введения самоплодных и самофертильных сортов яблони по примеру получения черешни 'Compact Stella' [2] используется радиооблучение.

В наших опытах для этой же цели был применен метод отдаленных скрещиваний яблони с айвой обыкновенной и айвой японской, которые

Рис. 2. Берноты на стволиках гибридных сеянцев яблони × айва японская  
а — начальная фаза развития бернотов; б — более поздняя фаза их развития, начало образования бляшек и побегов из центра бернота; в — развитие капов из бляшек; г — множество бляшек на штамбе сеянца II/7; 1 — берноты; 2 — бляшка; 3 — побег

сами являются самоплодными или частично самоплодными.

Методика скрещивания была разработана в Никитском ботаническом саду [3, 4]. Из 19 семян, исследованных на самоплодность в период 1959—1968 гг., 5 семян (II/5, II/7, II/8, II/9 и III/9) оказались частично самоплодными, а три семени — полностью самоплодными и самофертильными (II/7, II/11 и III/2).

Это свойство необычное для яблони домашней.

Следовательно, скрещивание яблони с айвой японской способствовало получению самоплодных сеянцев. Самоплодные сеянцы II/7, II/11 были слаборослыми, с сильно развитыми бернотами, а следовательно, отличались хорошей укореняемостью ветвей и слабым ростом конечных побегов, и только сеянец III/2 имел хороший рост, а его штамб и ветви были свободны от бернотов.

Таким образом, скрещивания яблони 'Ренет Шампанский' с айвой японской в наших опытах содействовали коренной перестройке природы яблони в отношении способности завязывать полноценные плоды при самоопылении.

**Урожайность сеянцев и характеристика их плодов.** Показатель общей урожайности растений, а главное, устойчивости получения нормальных урожаев важен для характеристики отдельных сеянцев.

В течение 7 учетных лет только один сеянец (III/5) 6 раз нормально плодоносил. У семи сеянцев плодоношение наблюдалось только 4 года (II/1, II/8, II/9, III/2, III/6, III/8 и III/1), у остальных — 3 и 2 года, два семени (II/5 и III/10) отличались очень слабым плодоношением и нормального урожая не дали.

Плоды большинства сеянцев — среднего и ниже сред-

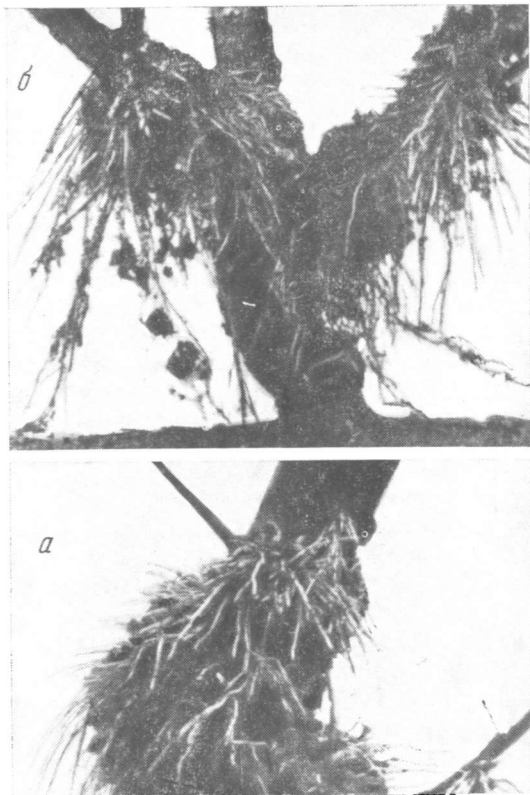


Рис. 3. Образование корней из бернотов у основания штамба при окучивании его землей (а) и на ветвях кроны после укрытия их влажным мхом (б)

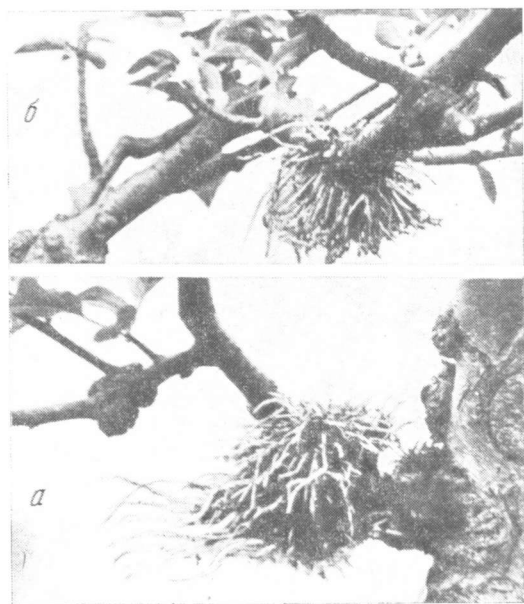


Рис. 4. Образование корней из бернотов на боковых ветвях кроны

а — на ветвях первого порядка ветвления;  
б — на ветвях второго и третьего порядка

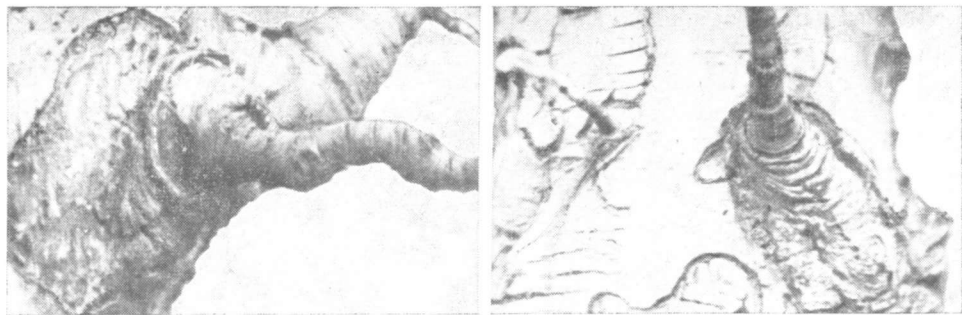


Рис. 5. Развитие побегов из центра бляшек бернотов

него размера и веса (50—100 г), реже — мелкие (20—40 г), притупленно-округлой, округлой и притупленной ширококонусовидной формы. Мякоть плодов разной плотности (от рыхлой до очень плотной), зернистой и в разной степени слитной структуры; белой, бледно-кремовой и почти желтой окраски. Сильно варьируют и сроки созревания плодов при съеме и в лежке, а главное, продолжительность сохранения их в обычных плодохранилищах без применения искусственного холода. У части сеянцев (II/8, II/9, II/11, III/8, III/9 и III/11) мякоть плода рыхлозернистая, созревают плоды поздней осенью и отличаются слабой лежкостью. У сеянцев II/1, II/3, II/4, II/7, III/1, III/2, III/3, III/4, III/6 и III/10 мякоть плода необычная для европейских сортов яблони — плотная, даже очень плотная, слитной консистенции, пробковидной, даже пружинящей структуры, явно напоминающая мякоть айвы японской. Плоды этих сеянцев отличаются позднелетним сроком созревания, высокой лежкостью, сохраняют прочность, сахаристость и вкус плодов до июня, июля и даже далее. Мякоть обычно желтовато-кремовая, желтая, зеленовато-желтая. У ряда сеянцев (III/5, II/5) эти признаки занимают промежуточное положение.

Указанные качества плодов, по-видимому, не связаны со способностью развивать берноты. Только у сеянцев II/3, III/4, III/10, характеризовавшихся плодами с очень плотной мякотью, наблюдалось обильное развитие бернотов на ветвях и штамбе.

**Комплексная оценка сеянцев и пути их использования.** На основе показателей, охарактеризованных выше, все сеянцы можно разбить на пять групп и наметить пути их дальнейшего использования.

I группа — сеянцы II/3 ('Джалита'), II/4, II/10, III/5 ('Сахарное Зимнее'). Бернотов нет, цветки, как у всех культурных сортов яблони, самобесплодные, плоды с плотной и слитной, реже мелкозернистой мякотью, позднего созревания и лежкие (до мая-июня). Эти сеянцы целесообразно использовать для селекции на лежкость плодов в обычных условиях хранения. Сеянец 'Сахарное Зимнее' находится в государственном и производственном испытании.

II группа — III/4 ('Диетическое'), III/6 ('Каменичка'), III/11 ('Ренет Украинский'), III/3 ('Маломелес 6'). Плоды такого же типа, цветки самобесплодные, но штамбы и ветви с развитыми бернотами. Их целесообразно использовать в селекции для получения сортов спурового типа и испытания в качестве вегетативно размножаемых подвоев. Сеянец 'Ренет Украинский' находится в производственном испытании.

III группа — сеянцы II/8 и II/9. Бернотов нет или они очень слабо выражены, цветки самобесплодные, реже частично самоплодные, плоды рыхлой зернистой консистенции, осеннего и раннелетнего созревания, слабо лежкие. Эти сеянцы не представляют интереса для дальнейшего использования.

IV группа — сеянцы II/1, II/6 ('Шампайва'), III/8 ('Маломелес 9'). Деревья умеренного роста с сильно развитой корневой порослью, без бернотов, цветки самобесплодные, плоды примерно такого же типа, как

у сеянцев I группы. Эти сеянцы подлежат испытанию в качестве подвоев.

V группа — III/10 ('Маломелес 8'), II/5 ('Маломелес 4'), II/7 ('Маломелес 1'), II/11 ('Маломелес 2') и, вероятно, III/9. Растения умеренного роста, с сильно развитыми бернотами на штамбе и ветвях, цветки полностью самоплодные или практически самоплодные, плоды с плотной мелкозернистой или слитой консистенцией мякоти, зимнего созревания, очень лежкие. Заслуживают особого внимания для использования в селекции на получение корнесобственных сортов и испытания в качестве подвоев.

В качестве подгруппы можно было бы выделить сеянец III/2 ('Шава') с плодами и цветками такого же типа, но со штамбом без ясно выраженных бернотов. По консистенции мякоти и продолжительности лежкости плодов (до июня-июля) без применения искусственного холода он выгодно выделяется среди известных в Крыму европейских сортов яблони. Размещен для производственного испытания в условиях степного отделения Никитского ботанического сада и колхоза «Дружба Народов», а также в ряде госсортоучастков Крыма и других областей юга СССР.

Для изучения устойчивости указанных признаков все сеянцы были переведены на соответствующие подвои и в 1976 г. размещены на специальном участке в Стшном отделении Никитского ботанического сада. В настоящее время здесь произрастают около 100 сеянцев второго поколения, полученных в результате повторного скрещивания их с культурными сортами яблони (Кальвиль Белый Зимний), груши (Бере Александр) и айвы. Необходимо испытать укореняемость однолетних побегов у сеянцев с выраженными бернотами и провести их углубленное эмбриологическое и цитологическое исследование.

В 1967 г. были проведены первичные цитологические исследования сеянцев (С. И. Елманов, не опубликовано) и установлено, что все они имеют число хромосом  $2n=34$  и в диакинезе и  $M_1$  образуют 17 правильных бивалентов, и все последующие фазы мейоза проходят нормально. Только в одном случае (у сеянцев III/3) замечены отклонения в редукционном делении. С. И. Елманов высказал предположение, что эти сеянцы являются апомиками. Однако нам это кажется маловероятным, тем более что аналогичные гибриды были получены в 1952 г. С. С. Калмыковым [5] на Боссандыкском опытном поле Среднеазиатской опытной станции плодоводства им. Шредера в УзССР. Все полученные нами сеянцы действительно имеют яблоневоый тип, но у некоторых из этих сеянцев в различных соотношениях проявились новые признаки или отсутствующие у исходных форм (сильное развитие бернотов на штамбах и ветвях кроны, легкая укореняемость ветвей кроны и «спуровость» их кроны и побегов) или характерные только для айвы японской (самоплодность цветков, элитная и плотная, слегка кожистая консистенция мякоти плодов, ее желто-оранжевая окраска и необычно высокая их лежкость в обычных условиях хранения без применения искусственного холода и некоторые другие).

В этом отношении большой интерес представляют исследования Н. И. Туровцева, проведенные с кустовидной яблоней, дико произрастающей в западном Конетдаге и называемой Бабарабской [6]. Характерной особенностью этой яблони является высокая регенерационная способность путем образования из постоянных тканей вторичной меристемы у корневой шейки и на корнях и формирования из них придаточных почек и корней. По данным этого автора, в начале процесса в толще паренхимы коры образуются меристематические очаги в виде бугорков, состоящие из мелких клеток с густой протоплазмой и крупным ядром. Постепенно в процессе деления клеток образуется соединительный слой с камбием и сильным сердцевидным лучом. При наличии благоприятных условий из многочисленных очагов, находящихся в наплывах, не имеющих резкой специализации, образуются придаточные почки и корешки. Эти бугорки, сильно увеличиваясь в размерах, разрывают кору, и на ее поверхности образуются целые группы придаточных почек, которые затем постепенно разрастаются за счет активного деления клеток вторичной меристемы и

новообразуемых почек. Примерно такой же характер развития имеют берноты и на наших сеянцах, с той лишь разницей, что они развиваются не только у основания штамба, но по всей его длине и на основных ветвях кроны, особенно в углах их отхождения (рис. 2).

Культурные сорта яблони имеют весьма сложное происхождение, и в их формировании принимали участие многие виды. Мало известно и о происхождении кустовидных вегетативно размножаемых видов или подвидов яблони (*Malus turkmenorum* Juz. et M. Pop, *M. pumila paradisiaca* Schneid.). В свое время мы просмотрели более 1000 сеянцев культурных сортов яблони в возрасте 5—10 лет, полученных от свободного опыления и при различных сортовых скрещиваниях, и не обнаружили ни одного сеянца с бернотами. По устному сообщению Н. В. Ковалева, при постановке опытов по получению мутаций им были обнаружены среди гибридных сеянцев ('Ренет Шампанский' × 'Айриш Пич') единичные растения с образованиями, похожими на берноты.

Возможно, что свойство формировать берноты заложено в природе самого вида в целом или его отдельных подвидов и разновидностей, но находится в скрытом состоянии. Для проявления этого свойства нужны сильные воздействия каких-то экстремальных факторов. К таковым относятся удаление ростовых почек при «декапитации» однолетних растений для получения мутаций, как это широко использовал в своей работе Н. И. Туровцев. Сюда следует отнести и отдаленные (межвидовые и межродовые) скрещивания, как это и имело место в данной работе. Появившиеся у гибридов отдельные необычные для яблони признаки, такие, как развитие бернотов, устойчиво сохраняются в различных условиях культуры, на разных подвоях, а главное, передаются по наследству при повторных скрещиваниях указанных сеянцев с культурными сортами яблони.

Работы по выведению самоплодных сортов яблони спурового типа с высокой способностью к укоренению и с высокой лежкостью плодов продолжаются автором.

## ВЫВОДЫ

В результате опыления яблони 'Ренет Шампанский' пыльцой айвы японской (*Chaenomeles japonica*) получены нормально урожайные сеянцы.

Выявлена склонность этих сеянцев к образованию на штамбе и боковых ветвях многочисленных образований — бернотов, из которых могут развиваться корни, что способствует укоренению несущих их частей растения.

Скрещивание яблони с айвой японской способствует образованию слаборослых растений спурового типа с короткими междоузлиями и наличием цветковых почек на однолетних побегах.

Выявлены растения с сильно развитой корневой порослью, независимо от образования бернотов на штамбе и ветвях кроны.

Скрещивание яблони с айвой японской способствовало получению самоплодных сеянцев.

В результате комплексной оценки сеянцев выявлены группы сеянцев с различными признаками и свойствами и в соответствии с этим указано их дальнейшее использование в селекции и производстве. Отобрано и передано в государственное и производственное испытание два сорта яблони с лежкими плодами (до июля) ('Шава', 'Сахарное Зимнее'); ряд сортов намечен для использования в селекции на лежкость и качество плодов, самоплодность и укореняемость побегов, а также для испытания в качестве подвоев.

1. *Семакин В. П.* Клоновая селекция плодовых растений по пригодности для интенсивной культуры. М.: Колос, 1979.
2. *Lapins K. O.* Compact Stella cherry.— *Fruit Variet. J.*, 1975, vol. 29, N 1, p. 20—22.
3. *Костина К. Ф.* Самоопыление плодовых деревьев.— *Зап. Гос. Никитского ботан. сада*, 1928, т. 20, вып. 1, с. 1—86.
4. *Рябов И. Н., Рябова А. Н.* Самоопыление и перекрестное опыление у черешни, вишни и вишне-черешни.— *Тр. Гос. Никитского ботан. сада*, 1970, т. 45, вып. 4, с. 53—154.
5. *Калмыков С. С.* Гибрид яблони с айвой.— *Природа*, 1962, № 2, с. 121—122.
6. *Туровцев Н. И.* Способность поликарпических растений к образованию придаточных почек из вторичных меристем.— *Тр. ЦГЛ им. Мичурина*, 1961, т. 7, с. 140—162.

Никитский

Ордена Трудового Красного Знамени

Государственный ботанический сад,

Ялта

УДК 482.542.1—1.331

## ЭКСТРУЗИЯ ХРОМАТИНА У ЗЛАКОВЫХ РАСТЕНИЙ

*М. В. Ключарева*

Изучены мейоз, оплодотворение и развитие зиготы у исходных форм ржи и пшеницы и у перспективных форм тритикале, полученных А. М. Махалиным и Н. И. Циплаковой в Главном ботаническом саду АН СССР под руководством академика Н. В. Цицина.

Исследования показали наличие экстррузии хроматина (extrusion) в материнских клетках пыльца тритикале, ржи и пшеницы, а также в предзародышах ржи и пшеницы.

Явление экстррузии заключается в перемещении фрагментов ядра и его хроматина, дающего реакцию на ДНК, в плазму соседних клеток.

Наблюдая подобные картины, Г. Левитский [1] назвал эту фазу синапсиса загадочной по своему значению. Многие ученые описывали сжатие хроматина перед мейозом, но никто не предполагал, что это и есть начало экстррузии. Экстррузию описывали и независимо от сжатия хроматина. Эти два явления — сжатие хроматина и движение к оболочкам клеток, а затем частичный переход в плазму соседних клеток — цитологи не связывали друг с другом. В действительности же это процесс единый, явление одного и того же порядка.

В предзародышах уловить экстррузию в одном пыльнике трудно, так как могут быть сотни материнских клеток пыльца. Для того чтобы уловить момент оплодотворения и развитие предзародыша, необходимо просмотреть тысячи семяночек на постоянных препаратах.

Установлено, что в двухклеточных предзародышах фрагменты ядра могут переходить только из базальной клетки в апикальную. В трех-, пяти- и многоклеточных предзародышах хроматин движется от клеток, расположенных ближе к микропилярной части, к клеткам, лежащим у халазальной части, т. е. движение хроматина всегда идет в направлении микропиле-халаза. Благодаря таким переходам происходит своеобразный приток ядерного материала к основным клеткам будущего зародыша, в результате чего они получают дополнительный генетический материал.

Переход фрагментов ядра материнских клеток пыльца в цитоплазму соседних (экстррузию) наблюдали многие ученые. Впервые внимание к этому явлению привлек в 1911 г. Гейтс [2]. Затем появилось много работ по экстррузии у растений и животных. Краткие обзоры этих работ опубликованы И. Д. Романовым и И. Н. Орловой [3] и М. В. Ключаревой [4]. Объяснения этому феномену не было дано, и ученые на какой-то период потеряли к нему интерес.

Экструзию наблюдали в материнских клетках пыльцы и материнских клетках зародышевых мешков у перекрестников и самоопылителей, у чистых сортов и гибридов, у малохромосомных растений и полиплоидов. Появилось много работ, выполненных на животных объектах, таких, как насекомые, ракообразные, крысы и др.

Таширо и др. [5] при помощи электронного микроскопа показали частичное исчезновение ядерной оболочки и последующее выталкивание ядерного материала в цитоплазму в ооцитах насекомых. Представляя интерес также работы, посвященные хроматидному телу, которое образуется в ранней профазе мейоза ооцитов и содержит до 80% ДНК всей клетки. Лима де Фария и Мозес [6], а затем Бернстиль и др. [7] отмечали наличие у высших организмов избыточной ДНК, состоящей в основном из идентичных, повторяющихся участков — множества копий. В поздней диплоте избыточная ДНК распадается (disintegrates), высвобождая свою ДНК либо в ядро, либо в цитоплазму. К этому явлению относятся и ядрышковые экструзии, описанные Шарма [8], Ясуи [9], Маррот [10] и другими.

Хеслоп-Харрисон [11] на электронно-микроскопических снимках конопли и лилии показал переходы ядерного материала в ранней профазе мейоза из одной материнской клетки пыльцы в плазму другой. В этой фазе клетки практически не имеют оболочек и у всей массы материнских клеток пыльцы имеется общая цитоплазма. В профазе мейоза происходит увеличение межмейотических каналов. Это дало повод исследователям предполагать не только свободную циркуляцию плазмы из клетки в клетку (transcellular cyclosis), но и циркуляцию ядерного материала, в том числе и ДНК. Казалось бы, объяснение проникновению хроматина из клетки в клетку найдено. Однако новые данные, полученные нами по экструзии хроматина в предзародышах пшеницы и ржи, показывают, что оболочки не являются препятствием для перехода хроматина из одной клетки в другую. Клетки предзародышей отличаются от материнских клеток пыльцы. Они имеют четко обозначенные оболочки, и тем не менее ядерные фрагменты даже с ядрышками свободно проникают в соседние клетки.

В настоящей статье впервые излагается фактический материал по экструзии хроматина в материнских клетках пыльцы тритикале и в предзародышах пшеницы и ржи.

Для изучения мейоза фиксировали молодые колосья с демянков в фиксаторе Навашина (10:4:1). Нужные для фиксации фазы мейоза определяли путем предварительного просмотра цветков на временных, ацетокарминовых препаратах.

Оплодотворение и развитие зиготы изучали в семяпочках, которые фиксировали через определенные промежутки времени после опыления. Весь материал парафинировали и готовили постоянные препараты по общепринятой методике. Микрофотографии сделаны автором с помощью микроскопа NDPK-2 и микрофотонасадки MF.

Изучение мейоза было начато с ранних фаз развития пыльника и его археспориальной ткани. Это ткань меристематическая, быстро размножающаяся путем митоза. Окраска пыльников по Фельгену с подкраской в лихт-грüne позволяет хорошо видеть фазы митоза. Цитоплазма и оболочки клеток также четко видны. Митозы идут и в тканях, окружающих археспориальные клетки. Пыльник быстро растет. При достижении определенного числа археспориальных клеток митозы прекращаются, и клетки начинают готовиться к мейотическому делению.

Проследив развитие археспория со времени последних митозов в археспориальных клетках до первого мейотического деления, можно увидеть, что за короткий период в них происходят изменения, благодаря которым археспориальные клетки развиваются в материнские клетки пыльцы и приобретают способность перейти от митотического деления к мейотическому. Изменения начинаются с увеличения археспориальных клеток примерно вдвое. В этих крупных клетках, которые мы теперь будем называть материнскими клетками пыльцы, вырисовывается своеобразная, только им



присущая, очень нежная, тонкая хроматиновая сеть, дающая реакцию на ДНК. Тонкие нити ДНК в местах перекреста сливаются или слипаются и образуют довольно густую сеть, заполняющую все ядро с ядрышком внутри. Оболочки клеток к этому времени практически исчезают, и, хотя цитоплазма одной клетки отделена от цитоплазмы другой, тем не менее у всей массы материнских клеток пыльцы образуется общая цитоплазма. На электронных микрофотографиях, полученных Хеслоп-Харрисоном, видно, как у лилии и конопли происходит перемещение ядерного вещества из одной клетки в другую во время профазы мейоза.

Материнские клетки пыльцы растут до определенного размера, затем их рост прекращается, и здесь происходит явление, которое раньше именовали синапсисом, затем синезезисом, а сейчас конденсацией хроматина. Нежная хроматиновая сеть синхронно во всех клетках пыльника спадается и уплотняется, ядерный материал сжимается в клубок с ядрышком внутри. Ядро при этом остается прозрачным с хорошо выраженной оболочкой.

Судя по тому, что пыльники со сжатым хроматином в материнских клетках пыльцы встречаются в определенный момент их развития и довольно часто, фаза эта длится сравнительно долго, а само сжатие проходит быстро. Мы не видели ядер, у которых хроматиновая сеть была бы сжата. Нет переходных фаз сжатия хроматина, которые бы говорили о постепенном его уплотнении. В одном пыльнике обычно все материнские клетки имеют ядра или с нежной хроматиновой сетью, или сжатые в клубок. После сжатия наступает самое существенное и непонятное явление — переход ядерных фрагментов хроматина и ДНК из одной материнской клетки пыльцы в плазму другой.

На микрофотографиях, сделанных с постоянных и временных препаратов, демонстрируется экструзия хроматина у тритикале.

Рис. 1, а показывает начальную фазу экструзии в материнских клетках пыльцы вскоре после сжатия хроматина. Каждая клетка отдает часть хроматина и в свою очередь получает его от соседней.

На рис. 1, б видны две материнские клетки пыльцы; фрагменты ядра и хроматина одной клетки приблизились к соседней клетке и готовы переместиться в ее плазму.

Имеются данные о том, что клетки обмениваются не только хроматином и ДНК, но и фрагментами ядра [12, 13]. Известно также и то, что вокруг отдельных хромосом и глыбок хроматина может организоваться ядерная оболочка [14].

Рис. 1, в показывает материнскую клетку пыльцы, основное ядро которой находится в фазе пахитены. Такие же нити наблюдаются и в хроматине, привнесенном в цитоплазму из соседней клетки. Видно привнесенное ядрышко, которое несколько отстало от хроматина.

Таких иллюстраций можно приводить бесконечное множество, ибо в определенный период развития пыльника обмен ядерными фрагментами и ДНК происходит во всех клетках пыльцы.

При изучении оплодотворения и развития эндосперма у пшеницы и ржи нами было приготовлено более тысячи препаратов. Фиксация производилась вскоре после опыления. Наиболее результативные данные получены через 18–26 ч после опыления, когда можно увидеть двойное оплодотворение, развитие зиготы, ее первое деление, двухклеточные, четырехклеточные предзародыши и делящиеся эндоспермальные ядра. При изучении деления зигот нами и была обнаружена экструзия хроматина в двухклеточных, трехклеточных и пятиклеточных предзародышах.

На рис. 2, а показан предзародыш ржи. Хорошо видно перемещение хроматина из базальной клетки в апикальную. Хроматин ядра сжатый. То же самое происходит и в двухклеточном предзародыше пшеницы, представленном на рис. 2, б. Ядерный фрагмент с хроматином и ядрышком уже проник в апикальную клетку. Ядро базальной клетки не имеет никаких признаков разрушения или отмирания, оно готовится к делению, хорошо видны нити профазы.

На рис. 2, в показан пятиклеточный предзародыш пшеницы. Из клетки,



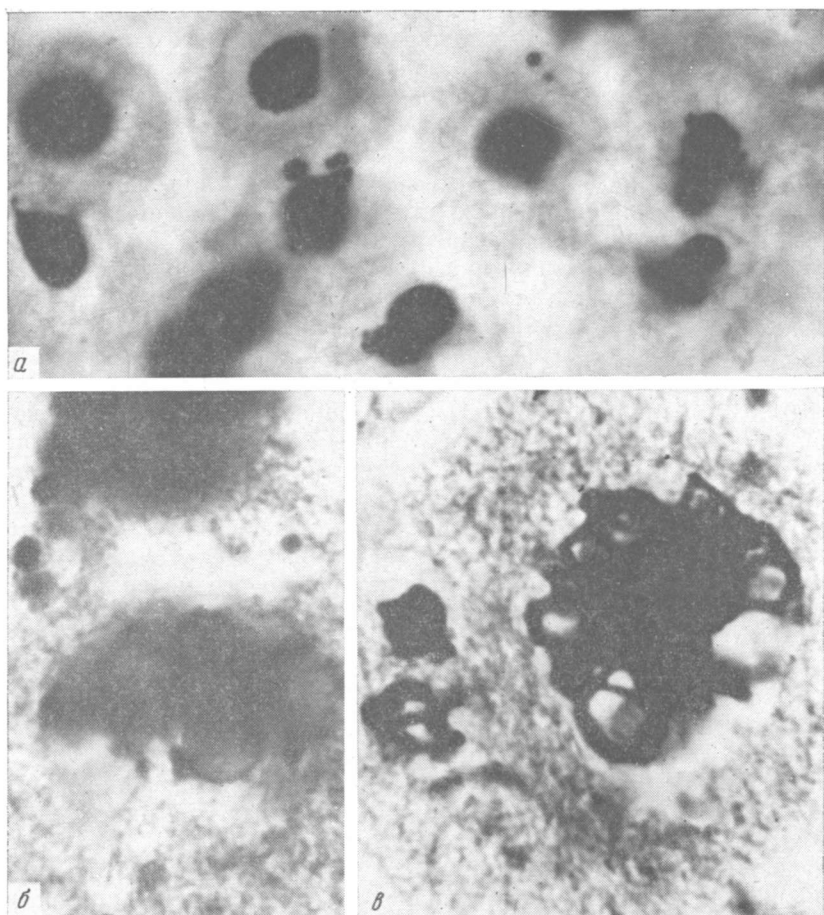


Рис. 1. Материнские клетки пыльцы тритикале.

Увеличение: а —  $15 \times 40$ ; б —  $15 \times 60$ ; в —  $15 \times 100$

находящейся ближе к микропилярной части зародышевого мешка, одновременно в две клетки переходит хроматин, который сильно сжат и поэтому имеет вид капель, дающих интенсивную реакцию Шиффа. Так же как и в материнских клетках пыльцы, хроматин вошел в цитоплазму клеток предзародыша, но не соединяется с хроматином их ядер, а продолжает существовать самостоятельно, образуя небольшие обособленные ядра.

На рис. 2, г показан трехклеточный предзародыш пшеницы. В одной из клеток, образовавшейся после деления апикальной, видно самостоятельное маленькое ядро с хроматиновыми нитями.

Таким образом, каждая капля хроматина, перешедшая в другую клетку, не стремится к слиянию с хроматином этой клетки, а, наоборот, пытается сохранить свою самостоятельность. Если выталкиваются фрагменты ядра с хроматином и ядрышком, они начинают тут же функционировать как новые ядра, только маленьких размеров. Если переходит только хроматин без кариоплазмы, то все равно через некоторое время организуется небольшое ядро — с ядрышком или без него. Самостоятельность — характерная черта экструзионного материала, хотя не исключается возможность его слияния во время митотических делений клеток.

В дальнейшем ходе мейоза развитие вновь образованных микроядер замедляется, хроматин уплотняется, образуя вместо маленького ядра глыбку густо окрашенного хроматина. Хроматин этот постепенно уменьшается и используется растущей клеткой как дополнительный генетиче-

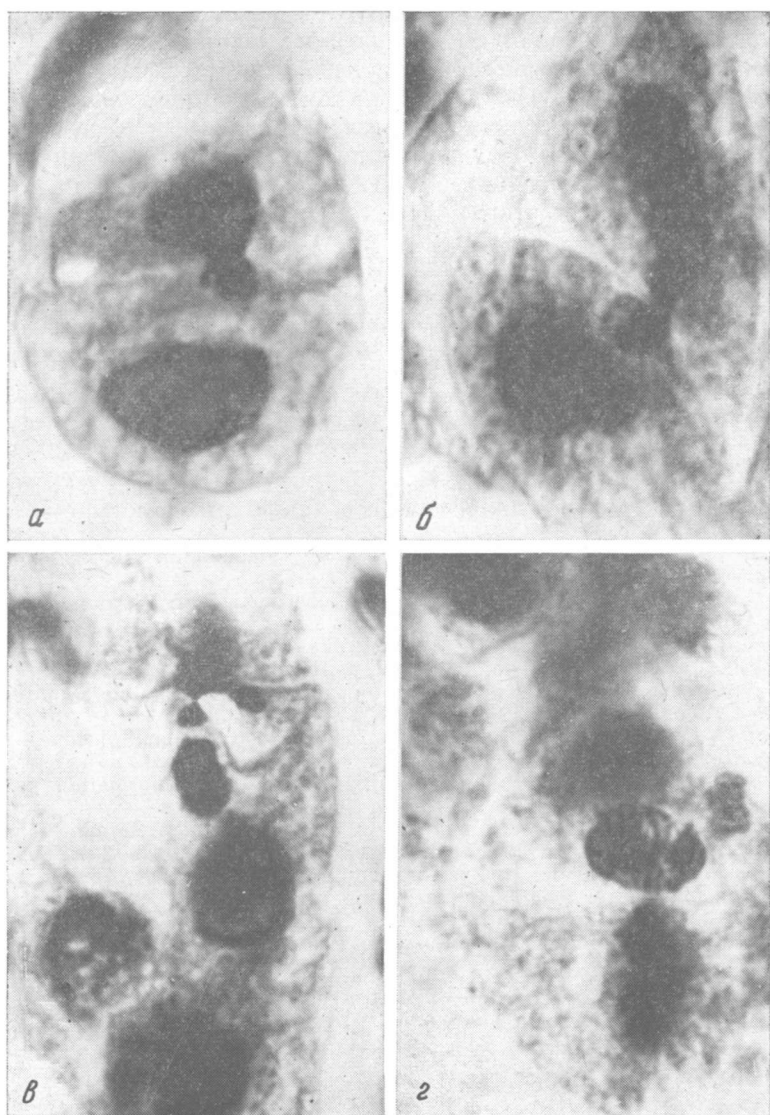


Рис. 2. Предзародыши ржи (а) и пшеницы (б—г) (увеличение  $15 \times 100$ )

ский материал. Он не обязательно увеличивает количество хромосом, возможно, что здесь происходит какое-то обновление клеток.

На примере предзародышей пшеницы и ржи мы видим, что оболочки клеток не являются препятствием для движения хроматина. Проникновение хроматина в соседние клетки происходит по тем же законам, по которым спермий (довольно крупный) проникает сначала в яйцеклетку, а затем в ее ядро, не разрушив при этом оболочек и не нарушив дальнейшего развития. Известно, что спермий, состоящий в основном из ДНК, обладает ферментативной деятельностью, благодаря которой облегчается его проникновение в ядро яйцеклетки. Хроматин ядра материнских клеток пыльцы и предзародышей, по-видимому, также обладает ферментативной деятельностью, поэтому он так легко и проникает из клетки в клетку. Здесь следует учитывать и то, что плотность хроматина выше плотности цитоплазмы, что также облегчает его проникновение в другие клетки. Меняется и проницаемость оболочек в зависимости от фаз развития клетки.

Клетка любого живого организма является единой уравновешенной системой, элементы которой удерживаются не только оболочками, но и

внутренними взаимосвязями; центром этих взаимосвязей является ядро. По непонятным еще причинам эти взаимосвязи нарушаются и ядерный материал приходит в движение, от ядер отторгается часть хроматина и уходит в другую клетку. Движущийся хроматин обычно увлекает за собой часть кариоплазмы, а довольно часто и ядрышко.

Обилие фактического материала по экстррузии хроматина у разных объектов в разных тканях свидетельствует об универсальности этого явления. Разгадать сущность этого явления — дело будущего.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Левитский Г. Экспериментально вызванное перемещение хромосом из одной клетки в другую.— Журн. Рус. ботан. о-ва, 1928, т. 13, № 1/2, с. 19—25.
2. Gates R. Pollen formation in *Oenothera giges*.— Ann. Bot., 1911, vol. 25, p. 909—940.
3. Романов И. Д., Орлова И. Н. Цитомиксис и его последствия в микроспороцитах *Triticale*.— Генетика, 1971, т. 7, № 12, с. 6—13.
4. Ключарева М. В. Движение хроматина в материнских клетках пыльцы.— Журн. общ. биологии, 1973, т. 34, № 6, с. 907—914.
5. Tashiro J., Matsuura S., Morimoto T., Nagata S. Extrusion of nuclear materials into cytoplasm in the posterior silk gland cells of silkworm *Bombyx mori*.— J. Cell Biol., 1968, vol. 36, N 3, p. 5—10.
6. Lima de-Faria A., Moses M. Ultrastructure and cytochemistry of metabolic DNA in *Tipula*.— J. Cell Biol., 1966, vol. 30, N 1, p. 177—192.
7. Birnstiel M., Chipchase M., Speirs J. The ribosomal RNA cistrons.— Progr. Nucl. Acids Mol. Biol., 1977, vol. 11, p. 351—389.
8. Sharma V. Histochemical studies of nucleolus and nucleolar extrusions in diptera cogenesis.— Cytologia, 1967, vol. 32, N 3/4, p. 524—531.
9. Jasui K. On the extrusion of nuclear granules and their reversible Swelling in plant cells.— Cytologia, 1941, vol. 12, N 1, p. 83—95.
10. Magrot T., Facan F. Beobachtung der Extrusion der Nucleolar Substans.— Naturwissenschaften, 1964, Bd. 51, N 19, S. 16—18.
11. Heslop-Harrison J. Cytoplasmic continuities during spore formation in flowering plants.— Endeavour, 1966, vol. 25, N 95, p. 65—72.
12. Marechal R. Quelques observations sur le phénomène de Cytomixie chez *Gossypium*.— Bull. Inst. stat. rech. Gembloux, 1963, vol. 31, N 2, p. 223—240.
13. Weiling F. Licht und elektronenmikroskopische Beobachtungen zum Problem der Cytomixis sowie ihrer möglichen Beziehung zur Potocytosi Untersuchungen bei *Cucurbita*-Arten und *Lycopersium*.— Planta (Berl.), 1965, Bd. 67, S. 182—212.
14. Levan A. Colchicine-induced C-mitosis in two mouse ascites tumors.— Hereditas, 1954, vol. 40, p. 1—64.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 635.9:578.61:576.35

## ПРОПИОНОВО-ЛАКМОИДНАЯ МЕТОДИКА В ЦИТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ДЕКОРАТИВНЫХ ЦВЕТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ

Г. И. Халипова

В отделе цветоводства Главного ботанического сада АН СССР проводится работа по выведению новых декоративных форм гладиолуса путем межвидовых и межродовых скрещиваний. В этих исследованиях, связанных с подбором родительских форм и анализом полученных гибридов, очень важно располагать сведениями о числе и форме хромосом исследуемых растений.

Не менее существенное значение цитологический анализ экспериментального материала имеет и при экспериментальном создании полиплоидных форм декоративных растений, обладающих многими преимуществами по сравнению с исходными формами.

В связи с трудоемкостью цитологических работ подбор правильной методики исследования приобретает особую важность. В нашу задачу входило подобрать подходящие для исследуемых объектов фиксаторы и красители, определить продолжительность и методику окраски, способы

предварительной обработки корешков различными химическими веществами перед фиксацией с целью облегчения подсчета хромосом, а также разработать способ приготовления тотальных препаратов для длительного хранения.

Объектами нашего исследования были декоративные цветочные растения, относящиеся к 6 родам: *Gladiolus*, *Acidanthera*, *Arisaema*, *Hepatica*, *Allium*, *Symphyandra*.

Известно много методик приготовления временных цитологических препаратов [1—4]. Особый интерес среди них представляют ускоренные методики, которыми удобно пользоваться при большом количестве исследуемого материала.

С целью выбора оптимального варианта окрашивания хромосом для наших объектов мы использовали окраску препаратов реактивом шиффа [3], уксуснокислым кармином [5], гематоксилином Эрлиха [6], гематоксилином по методу Ю. А. Смирнова [7], а также окрашивание давленых корешков пропион-лакмоидом по методу С. Г. Каптаря [8].

Наиболее быстрой и удобной для цитологического исследования наших объектов оказалась последняя методика, на результатах и порядке применения которой мы остановимся более подробно. Для подсчета хромосом мы брали (в зависимости от объекта) кончики корешков длиной 0,3—0,5 см с выкопанных растений, с укорененных черенков, от проросших семян, луковиц и клубнепочек.

Клубнепочки гладиолуса и ацидантеры проращивали в увлажненных чашках Петри при температуре 28—30° после предварительной очистки от плотной оболочки. В таких условиях клубнепочки прорастают на вторые сутки.

Имеются указания на то, что наиболее интенсивно клетки корешков гладиолуса делятся в ночное время [9]. Наши наблюдения подтвердили, что, хотя деление клеток в корешках идет круглые сутки, более активно оно, действительно, протекает ночью, а именно с 0 до 3 ч ночи. В эти часы значительное число ядер находится в стадии метафазы и анафазы (наиболее удобные фазы для подсчета хромосом), тогда как в дневное время большинство ядер в делящихся клетках находится в стадии профазы.

Для цитологических исследований мы использовали не только живой, но и фиксированный материал. Фиксаторами служили ацеталкоголь (1:1) и жидкость Карнуа.

Для ускорения фиксации вводилась в вакуумной камере по методике В. Н. Юрцева [10], что позволило сократить длительность этого процесса с 6—12 ч до 30—60 мин.

В целях облегчения подсчета числа хромосом у объектов перед фиксацией проводилась обработка корешков при температуре 0°, +2°: а) насыщенным водным раствором  $\alpha$ -бромнафталена в течение 2—4 ч; б) 0,01%-ным водным раствором колхицина — 6 ч; в) 0,1%-ным водным раствором колхицина — 3 ч.

Двух-четырёхчасовая обработка корешков  $\alpha$ -бромнафталином значительно сокращает размер хромосом и разрыхляет метафазную пластинку; более длительная обработка вызывает необратимые изменения в цитоплазме и приводит к неравномерному окрашиванию ее лакмоидом, чем затрудняется подсчет хромосом.

Обработка корешков 0,01%-ным раствором колхицина в течение 6 ч также дает хорошие результаты, а увеличение концентрации колхицина до 0,1% позволяет сократить время обработки до 3 ч.

В процессе работы нами было замечено, что обработка колхицином дает более свободное распределение хромосом, но значительно меньше укорачивает их по сравнению с обработкой  $\alpha$ -бромнафталином. По мнению А. Г. Санчеса [по: 11], колхицин вызывает изменения в коллоидном состоянии хромосом и окружающих их сред, что приводит к подавлению механизма веретена, распределяющего хромосомы во время деления;  $\alpha$ -бромнафтален воздействует, вероятно, на структуру хромосом, вызывая их укорачивание. Учитывая разное действие на хромосомы этих химиче-

ских веществ, мы ввели комбинированные варианты обработки корешков:

- 0,1%-ный раствор колхицина — 2 ч, затем  $\alpha$ -бромнафталин — 1,5 ч;
- 0,01%-ный раствор колхицина — 2 ч, затем  $\alpha$ -бромнафталин — 1,5 ч.

Наиболее удобные для подсчета хромосом пластинки получены нами в первом варианте обработки.

Подсчет хромосом проводился нами также и в материнских клетках микроспор во время мейоза на стадии метафазы и анафазы I и II деления.

Для межродовых гибридов гладиолус  $\times$  ацидантера предварительно уточнялись сроки фиксации соцветий, с тем чтобы в дальнейшем избежать неоправданной траты гибридного материала. Сопоставив сроки посадки луковиц и фиксации соцветий с результатами измерения длины цветоноса, соцветий и пыльников к моменту фиксации, мы установили, что соцветия следует фиксировать примерно через 30—40 дней после посадки луковиц при появлении третьего листа. К этому времени длина цветоноса достигает 6—7 см, а соцветия 3—3,5 см. Как правило, в пыльниках двух нижних цветков таких соцветий находится одноядерная пыльца, а в пыльниках третьего, четвертого, пятого цветков происходит деление материнских клеток микроспор.

Подсчитывать хромосомы в материнских клетках микроспор более удобно, чем в соматических клетках корешков. Однако ценный гибридный материал не всегда имеется в достаточном для кариологического анализа количестве.

Для окрашивания хромосом (в корешках и пыльниках) мы использовали 10%-ный раствор лакмоида в 50%-ной пропионовой кислоте [8].

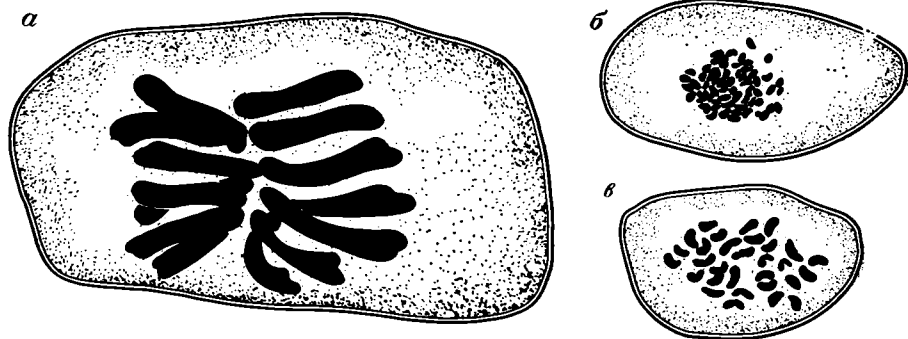
С. Г. Каптарь [8] и И. С. Руденко [12] исследовали бобовые, злаковые и плодовые растения. По данным этих авторов, в зависимости от культуры значительно меняется продолжительность окрашивания хромосом пронион-лакмоидом (от 1 ч до 5—7 дней) и время кипячения в 40%-ной пропионовой кислоте (от 1 до 30 с.).

Для наших объектов мы пользовались несколько измененной методикой С. Г. Каптаря. Для цветочно-декоративных растений нам пришлось специально подбирать оптимальное время окраски и мацерации. Длительное кипячение, предусмотренное методикой С. Г. Каптаря, для наших объектов оказалось неприемлемым, так же как и исследование клеток в капле 40%-ной пропионовой кислоты, которая быстро испаряется. Препараты для более длительного хранения мы готовили, помещая объект исследования в смесь глицерин-желатина с 40%-ной пропионовой кислотой в соотношении 1:1. Корешки длиной 0,3—0,5 см или пыльники помещали в тигли с небольшим количеством красителя на срок от 1 до 25 ч в зависимости от объекта исследования. Окрашенные корешки переносили в тигли с 40%-ной пропионовой кислотой (1,0 мл), доводили до кипения над пламенем горелки и кипятили, как правило, в течение 3—5 с. Иногда этого времени было недостаточно для мацерации ткани корешка, а более длительное кипячение может обесцветить окрашенные хромосомы. В подобных случаях мы помещали корешки в 1%-ный раствор цитазы в 5%-ном сорбите сроком на 1,5—2 ч при температуре 28—30°. Обработка корешков этим ферментом делает оболочки клеток более эластичными и дает возможность «расплющить» клетки настолько, что хромосомы располагаются в одной плоскости.

Важно не передержать корешки в цитазе, так как в этом случае оболочки клеток растворяются, цитоплазма и хромосомы разных клеток перемешиваются и подсчет хромосом делается невозможным.

Окрашенный лакмоидом и промытый пропионовой кислотой корешок помещают в кашлю жидкой смеси глицерин-желатина с 40%-ной пропионовой кислотой в соотношении 1:1, накрывают покровным стеклом и подогревают на нагревательном столике или водяной бане. Важно добиться того, чтобы при раздавливании корешка клетки расположились в один слой и при застывании желатина на объекте не было пузырьков воздуха.

Для интенсивной окраски лакмоидом хромосом различных объектов



Метафазные пластинки хромосом в клетках корешков цветочных растений

а — *Hepatica asiatica* ( $2n=14$ ); б — *Gladiolus* × *nanus* 'Charm' ( $2n=60$ ); в — *Acidanthera bicolor* ( $2n=30$ ) × 400

требуется разное время. Объекты с крупными хромосомами (*Hepatica*, *Allium*) достаточно окрашивать в течение 1–2 ч, но кипятить корешки в пропионовой кислоте следует не более 3–5 с., иначе хромосомы обесцвечиваются (см. рисунок а).

У объектов с мелкими хромосомами (*Gladiolus*, *Acidanthera*, *Symphyandra*) для интенсивного окрашивания хромосом необходимо три часа, и при кипячении не более 5 с. (см. рисунок, б, в). Однако пятисекундного кипячения иногда бывает недостаточно для хорошей мацерации ткани корешка, что затрудняет или делает невозможным подсчет хромосом. В связи с этим для ацидантеры и гладиолуса нами подобрана следующая методика окрашивания лакмоидом: корешки выдерживаются в лакмоиде 24 ч, а затем кипятятся в 40%-ной пропионовой кислоте в течение 25 с. На таких препаратах хромосомы интенсивно окрашены, цитоплазма клеток прозрачна и корешки хорошо раздавливаются.

Хромосомы в живых клетках окрашиваются пропион-лакмоидом значительно быстрее и ярче, чем в фиксированных, но при этом окрашивается и цитоплазма, тогда как цитоплазма клеток фиксированного материала остается прозрачной.

Следует иметь в виду, что пыльники после их окрашивания не надо кипятить, так как они не нуждаются в мацерации тканей и, кроме того, кипячение сильно обесцвечивает пыльцу.

Хромосомы в материнских клетках пыльцы можно подсчитать после окрашивания пыльников лакмоидом в течение одного часа.

## ВЫВОДЫ

У гладиолуса и ацидантеры наиболее интенсивное деление клеток меристемы корешков наблюдается между 0 и 3 ч ночи.

Фиксация корешков исследованных цветочных растений в вакуумной камере позволяет сократить срок фиксации с 6–12 ч до 60–30 мин.

Для подсчета хромосом у растений из семейства Iridaceae и Campanulaceae хорошие результаты дает предварительная обработка корешков 0,1%-ным водным раствором колхицина в течение 2 ч и затем насыщенным водным раствором  $\alpha$ -бромнафталина в течение 1,5 ч.

Для подсчета хромосом в мейозе соцветия гладиолусов и ацидантеры следует фиксировать через 30–40 дней после посадки луковиц, при появлении третьего листа.

Сроки окрашивания лакмоидом хромосом в соматических клетках корешков цветочных растений колеблются от 1 до 24 ч в зависимости от объекта исследования. В материнских клетках пыльцы у всех исследованных нами видов растений число хромосом можно подсчитывать после окрашивания пыльников в течение часа.

Материровать ткани корешка можно не только кипячением его в 40%-ной пропионовой кислоте, но и воздействием на них 1%-ным раствором цитазы в 5%-ном сорбите в течение 1,5—2 ч.

Наиболее быстрый и удобный метод приготовления препаратов для длительного хранения — это заключении корешков в смесь глицерин-желатина с 40%-ной пропионовой кислотой в соотношении 1:1.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Поддубная-Арнольди В. А. Цитозембриология покрытосеменных растений. М.: Наука, 1976.
2. Прокина М. Н. Ботаническая микротехника. М.: Высш. школа, 1960.
3. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. М.: Колос, 1980.
4. Яцко В. П., Ячевская Г. Л., Панина Е. Б., Федорова Т. Н. К методике изучения мейоза у злаков. — Цитология и генетика, 1972, т. 6, № 3, с. 253—256.
5. Поддубная-Арнольди В. А. Ускоренный метод эмбриологического исследования. — Ботан. журн., 1938, т. 23, № 4, с. 349—357.
6. Поддубная-Арнольди В. А. Ускоренные приемы эмбриологического исследования на фиксированном материале. — Бюл. Гл. ботан. сада, 1954, вып. 18, с. 81—91.
7. Смирнов Ю. А. Ускоренный метод исследования соматических хромосом плодов. — Цитология и генетика, 1968, т. 10, № 12, с. 1601—1603.
8. Каптарь С. Г. Ускоренный пропиово-лактоидный метод приготовления и окрашивания временных цитологических препаратов для подсчета хромосом у растений. — Цитология и генетика, 1967, т. 1, № 4, с. 87—90.
9. Bamford R. The chromosome number in gladiolus. — J. Agr. Res. Wash., 1935, vol. 51, N 10, p. 945—950.
10. Юрцев В. Н. Ускоренное пропитывание растительных объектов парафином при анатомических исследованиях. — Сб. работ ТСХА, 1958, т. 1, с. 325—328.
11. Рыбин В. А. Цитологический метод в селекции плодовых. М.: Колос, 1967, с. 177—180.
12. Руденко И. С. Отдаленная гибридизация и полиплоидия у плодовых растений. Кишинев: Штиинца, 1978.

Главный ботанический сад АН СССР

## *PHOMOPSIS MALI* ROBERTS — ВОЗБУДИТЕЛЬ УСЫХАНИЯ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ НА ЧЕРНОМОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ КАВКАЗА

Н. А. Осташева

Некроз коры и древесины штамбов и ветвей многолетних культурных растений, причиняемый грибами рода *Phomopsis*, известен во многих европейских странах и в Америке [1—2].

В Советском Союзе распространение этого заболевания ограничено и его относят к новым заболеваниям плодовых. Поражение ветвей саженцев плодовых и субтропических культур обнаружено в Грузии [3]. В последнее время заболевание зарегистрировано в Литовской ССР [4], в Ленинградской, Ивано-Франковской, Новгородской областях, в Центрально-Черноземной полосе РСФСР и Молдавии [5]. Значительную вредоносность фомопсиза виноградной лозы имеет в Одесской области [6].

На Черноморском побережье Кавказа фомопсизом поражаются в основном побеги яблони, груши и персика в молодых садах на слаборослых подвоях. При сильном развитии болезни наблюдается усыхание и гибель молодых деревьев. Заболевание 1—2-годичных побегов отмечено и в старых насаждениях, при этом наблюдается усыхание побегов и суховершинность. Внешнее проявление болезни напоминает черный рак. Под эпидермисом коры закладываются пикниды гриба, в связи с чем кора становится слегка бугристой. На границе между больной и здоровой тканью образуется трещина.

На саженцах и молодых деревьях спороношение нередко отмечается на всех одревесневших органах растения и даже на корневой шейке (рис. 1). Заболевание встречается на Черноморском побережье.

Помимо яблони, груши и персика фомопсиз в последние годы появляется на грецком орехе, фундуке, инжире, хурме, цитрусовых, шелковице и винограде.

Возбудителем заболевания на плодовых является *Phomopsis mali*. Пикниды 1,5—2,5 мм, многоклеточные, грушевидные. Из пикнид выходят тяжи спор палевого цвета, состоящие из одноклеточных конидий 2 типов: веретеновидных, 8—12×3—5 мкм, и нитевидных, крючковидно изогнутых, 25—32×1,5—2 мкм.

Перитеции, 250—350 мкм в диаметре, округлые, с длинным хоботком, закладываются по 4—8 штук. Сумки 48—70×8—10,5 мкм. Аскоспоры веретеновидные, 10—12×3,4 мкм.

Несовершенная стадия возбудителя встречается повсеместно на всех плодовых культурах. Сумчатая стадия отмечена нами в единичных случаях на усохших ветвях яблони в Георгиевском плодосовхозе. В Советском Союзе сумчатая стадия отмечена в Молдавской ССР и в Ленинградской области [7—8].

В чистой культуре на сусло-агаре фомопсис образует хлопьевидный стелющийся мицелий, часто с концентрическими зонами (рис. 2). По краям колонии уплотняются и становятся желтовато-серыми. Пикниды закладываются на 12—15-й день и приобретают черную окраску.





Рис. 1. Спороношение фомопсиза на корневой шейке молодых деревьев

гов 96%-ным спиртом горячим ланцетом делали П-образный надрез (0,5 см), в который вносили инокулом. Место инокуляции закрывали лейкопластырем. В каждом варианте опыта инокулировалось по 30 побегов с соответствующим контролем. Наблюдения за инокулированными растениями проводились в течение 4 месяцев. Результаты определяли по развитию некротических пятен и плодоношений гриба, а также его ре-зидуации.

Появление спороношений гриба и степень образования некроза устанавливались в баллах по шкале: 0 — признаков поражения нет; 1 — длина

Установлена изменчивость культуральных признаков возбудителя в зависимости от питательных сред, температуры и влажности. Энергия роста колоний гриба была больше на картофельной среде, сусло-агаре, а также на агаризированных экстрактах коры и древесины груши и яблони. Форма и пигментация менялись в зависимости от среды (табл. 1).

Для развития колоний гриба оптимальны температура 17—25° и 96—94%-ной влажности. При более низкой температуре (10°) и более высокой (30—35°) наблюдался слабый рост колоний гриба, а при температуре +5° мицелий не развивался (табл. 2).

Патогенность, специализация, а также сезонная и сортовая устойчивость к фомопсизу устанавливались методом инокуляции одревесневших побегов. В качестве инокулята использовали 30-дневную культуру гриба. После поверхностной дезинфекции побегов

Таблица 1

Суточный прирост (по диаметру) колоний гриба *Phomopsis mali* на различных питательных средах

Питательная среда	Характер колоний	Прирост, мм
Грушовая	Белая, пушистая, округлая	16,5±0,13
Яблочная	Белая, округлая, слегка прижатая	15,3±0,05
Картофельно-глюкозная	Кремовая, округлая, слегка пушистая	14,5±0,01
Картофельная	Кремовая, округлая, слегка пушистая	14,2±0,03
	Желтовато-белая, продолговатая, прижатая к субстрату	14,0±0,07
Персиковая		
Чапека	Белая, округлая, прижатая к субстрату	12,0±0,07
Сусло-агар	Белая, слегка продолговатая, пушистая, образует concentric zones	12,2±0,01

некротической зоны 1—2 см, спороношения нет, но возбудитель выделяется из пораженных участков; 2 — некроз занимает больше 2 см, спороношение; 3 — некроз достигает длины 5 см, спороношения типичные; 4 — некроз значительных размеров, обильное спороношение, ветвь погибает.

При инокуляции ветвей яблони, груши, персика наблюдалось быстрое

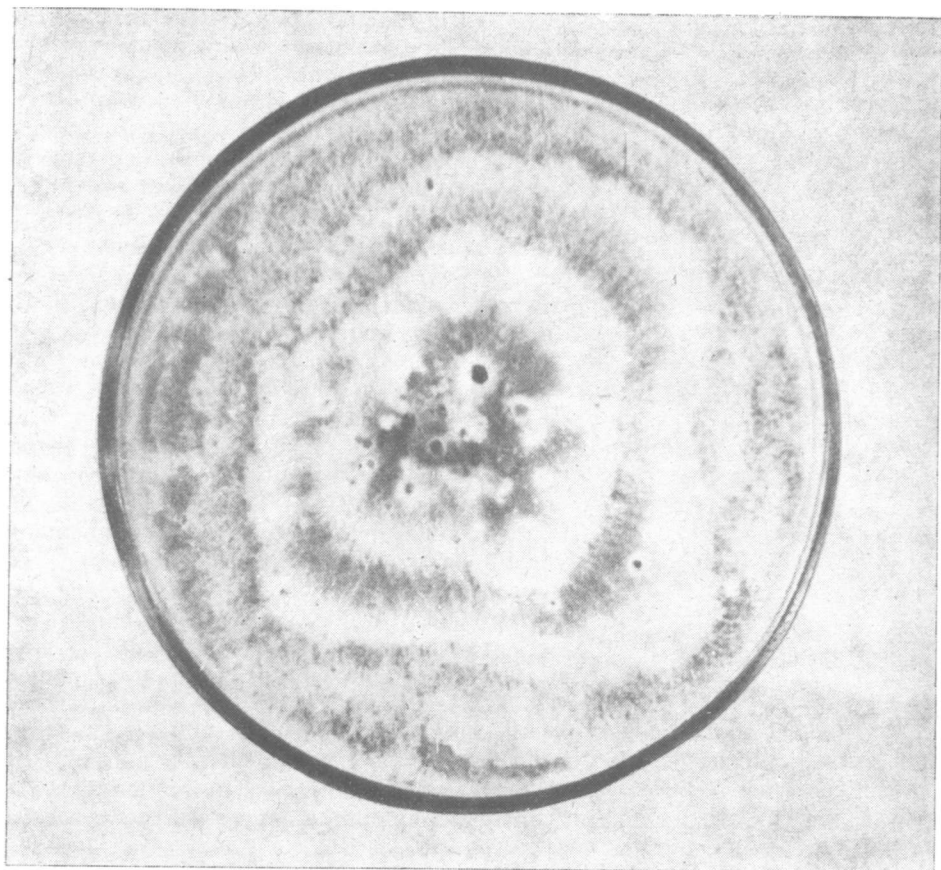


Рис. 2. Чистая культура *Phomopsis mali*

увядание листьев, которые скручивались и опадали. Верхушки ветвей яблони и груши (выше места инокуляции) усыхали, на пораженной коре образовывалась продолговатая вмятина, на которой через 10–20 дней появлялись пикниды гриба (рис. 3). На ветвях персика пикниды возбудителя не развивались, но длина некротической зоны несколько увеличивалась. Большее заражение инокулированных плодовых растений фомопсизом происходит в осенний период. Как видно из данных табл. 3, поражение груши в сентябре месяце достигало 100%, через 10 дней развивались спороношения. Некроз коры в этот период был наибольшим (3,5–5,5 см). Персик в весенний и летний периоды не заражался.

По-видимому, пониженные зимние и высокие летние температуры сдерживают развитие гриба. Наиболее благоприятный для заражения период — осень. В это время на Черноморском побережье наблюдается опти-

Таблица 2

Рост колоний гриба *Phomopsis mali* (по диаметру) при различных значениях температуры и относительной влажности воздуха (при 20–22°)

День наблюдений	Размеры колоний, мм												
	5°	10°	15°	17°	20°	25°	30°	35°	60%	75%	86%	94%	100%
1-й	0	0	0	1,0	2,0	1,1	2,6	4,0	—	—	—	—	—
2-й	0	0	5,0	6,6	23,3	21,6	19,3	25,6	—	—	—	—	—
3-й	0	2,8	9,0	20,3	30,3	29,3	25,6	28,0	20,5	26,0	30,0	34,5	50,0
5-й	0	3,6	11,0	32,6	56,0	51,6	37,0	28,1	30,0	36,5	42,5	47,5	52,5
7-й	0	10,3	23,6	50,0	68,1	54,0	39,3	28,6	57,5	68,0	76,0	76,5	67,5
10-й	0	22,0	36,6	67,3	89,9	62,3	43,3	28,6	76,5	80,0	90,0	90,0	80,0



Рис. 3. Фомопсиоз груши (инокуляция *Phomopsis mali*)

В борьбе с фомопсизом очень эффективными (75—100%) оказались системные фунгициды беномил, фундазол, топсин в концентрации 0,2%. Вабелевание на 7—20% уменьшалось в вариантах с применением ТУР 0,4%. Оптимальными сроками обработки являются август-сентябрь месяцы.

Таблица 3

*Развитие Phomopsis mali в зависимости от сроков инокуляции*

Растение	Время инокуляции	Заражение, %	Развитие болезни, %	Размер ран, см
Груша	Январь	30,0	7,5	1,5±0,07
	Апрель	30,0	7,5	2,7±0,12
	Июль	40,0	12,5	3,0±0,10
	Сентябрь	100,0	92,5	5,5±0,17
Яблоня	Январь	20,0	6,0	1,4±0,06
	Апрель	30,0	7,5	1,7±0,12
	Июль	40,0	15,0	3,2±0,10
	Сентябрь	60,0	40,0	3,5±0,06
Персик	Январь	10,0	2,5	0,9±0,07
	Апрель	0	0	0,6±0,11
	Июль	0	0	0,6±0,10
	Сентябрь	30,0	7,5	3,3±0,14

Таблица 4

*Суточный прирост (по диаметру) колоний Phomopsis mali на экстрактах среды различных сортов яблони и груши*

Сорт яблони	Прирост, мм	Сорт груши	Прирост, мм	Сорт яблони	Прирост, мм	Сорт груши	Прирост, мм
Апорт	8,6±0,13	Веgetативная	9,6±0,03	Делишес	6,0±0,05	Кюре	7,7±0,15
Мелба	6,5±0,04	Красный	9,0±0,05			Сеянец Киф-фера	7,4±0,30
		Вильямс				Любимица	6,0±0,60
Суйслепское	6,0±0,03	Бере Гарди	7,9±0,05			Клаппа	

Таблица 5

Устойчивость сортов плодовых культур к *Phomopsis mali*

Растение	Сорт	Без ожога		С ожогами	
		Заражение, %	Длина некротического участка, см	Заражение, %	Длина некротического участка, см
Яблоня	Апорт	66,6	2,7±0,04	100	6,1±0,08
	Суйслепское	26,6	3,7±0,04	93,3	7,7±0,02
	Мекинтош	40,0	3,1±0,01	75,3	6,9±0,03
	Мелба	20,0	3,3±0,03	86,6	7,3±0,03
	Первенец Самарканда	6,6	1,3±0,02	73,3	3,3±0,04
	Делишес	6,6	1,1±0,03	66,6	2,8±0,03
	Ренет шампанский	0	—	60,0	2,3±0,03
Груша	Красный Вильямс	60,0	5,5±0,05	100	8,8±0,06
	Вильямс	60,0	3,5±0,1	100	5,1±0,04
	Бере Боск	60,0	3,6±0,03	93,3	7,7±0,04
	Вегетативная	60,0	2,6±0,03	93,3	7,3±0,04
	Кюре	40,0	2,0±0,02	90,0	7,1±0,07
	Бере ранняя				
	Мориттини	40,0	3,5±0,04	73,3	6,9±0,01
	Бере Гарди	0	—	40,0	2,8±0,01
	Сеянец Киффера	0	—	20,0	1,9±0,07

## ЛИТЕРАТУРА

1. Христов А. Фомопсино засъхване на лозата.— Защита растений, 1976, т. 24, № 11, с. 31—33.
2. Smith M. A., Ramsey G. B. Fruit decay and twing cancers on peach.— Phytopathology, 1957, vol. 47, p. 445—446.
3. Цакадзе Т. А., Дагвидзе Ш. И. Материалы к изучению болезней саженцев плодовых.— Тр. Груз. ин-та защиты растений, 1957, т. 19, с. 115—117.
4. Жуclidean Р. М. Некоторые данные о микрофлоре яблони в Литовской ССР.— Учен. зап. Латв. гос. ун-та, 1966, вып. 74, с. 85—88.
5. Потлайчук В. И., Хомяков М. Т., Семенов А. Я. Микозы усыхания плодовых деревьев. Елгава.— В кн.: Материалы 7-го Прибалт. совещ. по защите растений. Рига: МСХ ЛатвССР, 1970, с. 27—30.
6. Ребенко В. П., Мирошниченко Л. С., Прутян М. Д., Угрик Е. П. Опасная болезнь виноградной лозы.— Защита растений, 1978, № 3, с. 45.
7. Попушой И. С. Микрофлора плодовых деревьев в СССР, М.: Наука, 1971.
8. Семенов А. Я. Видовой состав грибов на плодовых культурах, пораженных усыханием в северо-западной зоне РСФСР: Автореф. дис. канд. биол. наук. Л.: ВНИИ защиты растений, 1972.

НИИ горного садоводства и цветоводства  
Сочи

УДК 632.954.635.965.281.1 (476)

## О ПРИМЕНЕНИИ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСАДКАХ ТЮЛЬПАНОВ В БЕЛОРУССИИ

Ж. А. Рупасова, Н. Ф. Мурашова, В. Г. Русаленко,  
М. А. Теляк, Л. И. Яницкая

С целью уточнения представлений о возможностях применения гербицидов для химической прополки тюльпанов в почвенно-климатических условиях Белоруссии осенью 1978 г. в Центральном ботаническом саду АН БССР на хорошо окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве был заложен полевой опыт по пятивариантной схеме, в трехкратной повторности, с использованием как уже опробованного на этой культуре линурона [1], так и не испытывавшихся еще базаграна КВ и мезоранила. Исследовалась реакция сортов Свит Хармани, Уайт Триумфа-

Таблица 1

Влияние гербицидов на снижение засоренности посадок тюльпана в различных вариантах опытов (1—5), 1979 г.

Вид сорных растений	Число сорных растений, шт/м²					Снижение засоренности, %				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<i>Roa annua</i> L.	30	10	27	7	3	0	66,7	100	76,7	91,0
<i>Viola tricolor</i> L.	7	—	—	—	—	0	100	100	100	100
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	150	—	—	—	—	0	100	100	86,7	64,7
Прочие	113	130	70	50	67	0	15	38,1	55,8	40,7
В общем	300	140	97	77	123	0	53,4	67,7	74,4	59,0

Таблица 2

Влияние гербицидных препаратов на декоративность растений тюльпанов, 1978—1979 гг.

Вариант опыта	Высота растений, см			Размер цветка, см		
	M ± m	P, %	t	M ± m	P, %	t

## Свит Хармони

1	40,8 ± 1,3	3,2		4,3 ± 0,1	2,3	
2	31,0 ± 1,3	4,2	5,3	4,0 ± 0,2	5,0	1,3
3	43,1 ± 2,1	4,9	0,9	4,2 ± 0,2	4,8	0,4
4	35,0 ± 0,8	2,3	3,8	4,4 ± 0,2	4,5	0,4
5	40,8 ± 3,6	8,8	0	4,4 ± 0,2	4,5	0,4

## Уайт Триумфатор

1	46,6 ± 1,7	3,6		6,2 ± 0,2	3,2	
2	43,0 ± 1,0	2,3	1,8	6,0 ± 0,1	1,7	0,9
3	47,0 ± 1,7	3,6	0,2	6,0 ± 0,2	3,3	0,7
4	43,2 ± 1,1	2,5	1,7	6,1 ± 0,1	1,6	0,4
5	45,2 ± 1,6	3,5	0,6	5,3 ± 0,2	3,8	3,2

## Клейрен Прахт

1	41,6 ± 1,0	2,4		4,7 ± 0,1	2,1	
2	31,4 ± 1,3	4,1	6,2	5,1 ± 0,2	3,9	1,8
3	40,5 ± 1,0	2,5	0,8	4,3 ± 0,1	2,3	2,8
4	32,4 ± 0,9	2,8	6,8	5,3 ± 0,2	3,8	2,7
5	42,3 ± 0,9	2,1	0,5	4,5 ± 0,1	2,2	1,4

## Техас Голд

1	39,1 ± 1,5	3,8		5,1 ± 0,3	5,9	
2	25,8 ± 1,0	3,9	7,4	5,2 ± 0,3	5,8	0,2
3	38,0 ± 1,3	3,4	0,6	5,1 ± 0,2	3,9	0
4	31,1 ± 0,8	2,6	4,7	5,9 ± 0,3	5,1	1,9
5	38,6 ± 1,4	3,6	0,2	5,3 ± 0,3	5,7	0,5

тор, Клейрен Прахт и Техас Голд, представляющих соответственно 6, 7, 8 и 10-ю садовые группы тюльпанов. В опыте использовали луковицы 3-го разбора.

Схема опыта: 1 — контроль без гербицидной обработки; 2 — обработка смесью линурона (1,5 кг/га действующего вещества) и базагран КВ; 3 — обработка линуроном; 4 — обработка смесью мезоранила и базагран КВ; 5 — обработка мезоранилом.

Гербициды применяли весной, путем равномерного опрыскивания поверхности почвы раствором препаратов при норме расхода рабочей жидкости 400 л/га. На каждой опытной делянке высаживали по десять луковиц тюльпанов перечисленных выше сортов.

В период активного отрастания сорняков проводили их учет на площадках размером 20×25 см² (0,05 м²) в пятикратной повторности на каждой делянке. Определяли видовой состав сорных растений и их число на 1 м² площади (табл. 1).

Таблица 3

Влияние гербицидных препаратов на вес и урожайность лукавиц тюльпанов, 1978—1979 гг.

Вариант опыта	Вес одной луковичы, г											Коэффициент разномножения	Выход товарных лукович, %
	1-й разбор		2-й разбор		3-й разбор		Детка						
	M	t	M±m	P, %	t	M±m	P, %	t	M±m	P, %	t		
Свиг Хармони													
1			22,0±2,4	10,9		10,4±0,2	1,9		2,1±0,5	23,8		1,17	28,6
2		1,8	17,5±0,3	1,7		10,0±0,1	1,0	1,8	3,9±0,8	20,5	1,9	0,87	34,6
3		0,3	21,0±2,6	12,4		9,5±0,1	1,0	4,1	2,0±0,6	30,0	0,1	1,20	33,3
4		2,0	16,9±0,9	5,3		11,2±0,3	2,7	2,2	3,7±0,6	16,2	2,0	1,00	43,3
5	30,0	0,5	20,6±0,9	4,4		11,8±1,0	0,8	1,4	2,5±0,4	16,0	0,6	1,00	33,3
Уайт Триумфатор													
1			17,6±2,4	13,6		10,0±0,5	5,0		3,7±0,4	10,8		0,87	26,9
2		0,7	15,9±0,1	0,6		11,4±0,4	3,5	2,2	5,2±1,3	25,0	1,1	0,80	8,3
3		0,2	18,2±1,2	6,6		12,0±0,7	5,8	2,3	3,8±0,7	18,4	0,1	1,03	19,4
4		0,4	16,5±1,5	9,1		11,7±1,2	10,2	1,3	3,9±0,4	10,2	0,4	1,20	13,9
5		0	17,5±0,3	1,7		9,4±0,2	2,1	1,1	3,3±0,4	12,1	0,7	1,13	23,5
Клейрен Прахт													
1			16,2±0,8	4,9		11,3±0,8	7,1		3,1±0,4	12,9		1,97	13,6
2		3,6	13,0±0,4	3,1		11,4±0,6	5,3	0,1	3,4±0,4	11,8	0,5	2,03	3,3
3		5,1	20,4±0,2	1,0		11,6±0,5	4,3	0,3	3,1±0,4	12,9	0	1,70	7,8
4		1,2	17,4±0,6	3,4		10,8±0,8	7,4	0,4	3,2±0,4	12,5	0,2	2,60	6,4
5	26,0	0	16,2±2,2	13,6		10,4±0,8	7,7	0,8	2,5±0,1	4,0	1,5	1,73	13,5
Техас Голд													
1			20,0±1,5	7,5		11,0±1,8	9,1		2,3±0,6	26,1		1,17	2,9
2		0,9	17,0±2,9	17,1		11,4±0,4	3,5	0,4	3,8±0,1	2,6	2,4	1,03	12,9
3		0,4	18,2±4,0	22,0		11,7±0,5	4,3	0,6	3,0±0,5	16,7	0,9	1,33	5,0
4		3,2	13,4±1,4	10,0		11,2±0,8	7,1	0,2	3,3±0,5	15,2	1,3	1,37	12,2
5		0,8	17,7±2,3	13,0		10,9±0,5	4,6	0,1	2,0±0,5	25,0	0,4	1,83	5,4

Наиболее засоренными оказались контрольные делянки. Максимальное ингибирование сорняков наблюдалось под воздействием смеси мезоранила и базагранна КВ, позволившей снизить засоренность посадок почти на 75 %. Весьма эффективным было и применение линурона (3-й вариант), смесь же этого препарата с базаграном КВ оказалась менее действенной. В этом варианте сорняки погибали лишь на 53,4 %. Аналогичным образом влияло на засоренность и применение одного мезоранила. Доминирующий вид сорняка — *Capsella bursa-pastoris* L. был полностью истреблен лишь в вариантах с использованием линурона и его смеси с базаграном КВ.

Однако судить об эффективности гербицидов нельзя, не зная реакции на них возделываемой культуры. С этой целью в период вегетации тюльпанов проводились постоянные наблюдения за внешним видом и общим состоянием растений, во время цветения были определены показатели их декоративности.

Визуальные наблюдения за тюльпанами показали, что практически все растения (за малым исключением), подвергавшиеся воздействию смесей линурона с базаграном КВ и мезоранила с базаграном КВ, теряли свою декоративность — стебли сильно искривлялись и полегали, закручиваясь винтообразно против часовой стрелки, листья и побеги желтели, теряли тургор, генеративные органы недоразвивались, цветки становились уродливыми, бутоны — клювообразными.

Разумеется, эти аномалии внешнего облика растений отразились и на количественных показателях декоративности (табл. 2). Так, во 2-м и 4-м вариантах растения отличались от контрольных значительно меньшей высотой цветоноса. В наибольшей степени это проявилось у сорта Техас Голд, средняя высота растений которого под воздействием смеси линурона и базагранна КВ снизилась более чем на 13 см. В то же время внешний вид растений в 3-м и 5-м вариантах несколько не пострадал по сравнению с контролем. Заметим, что в этих вариантах были применены те же препараты, что и во 2-м и 4-м, но в последних их испытывали в смеси с базаграном КВ, который, очевидно, и оказал столь сильное фитоцидное воздействие на тюльпаны, лишив их декоративности и вызвав ряд аномалий их развития.

Четких закономерностей в характере реакции подземных органов тюльпана на применение препаратов установить не удалось (табл. 3). Лишь у сортов Уайт Триумфатор и Клейрен Прахт во 2-м варианте отмечено резкое снижение выхода товарных луковиц. По весовым же характеристикам луковицы испытывавшихся сортов во всех вариантах опыта были равнозначны. Некоторое снижение этого показателя имело место также во 2-м и 4-м вариантах.

Таким образом, наиболее селективным по отношению к культуре в нашем эксперименте оказалось применение линурона и мезоранила в дозе 1,5 кг/га. Однако, учитывая недостаточное фитоцидное воздействие мезоранила на сорняки, следует рекомендовать обработку посадок тюльпанов линуроном в дозировке 1,5 кг/га.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Рупасова Ж. А., Мурашова Н. Ф., Русаленко В. Г. Использование гербицидов на посадках луковичных цветочных культур. Минск: Наука и техника, 1980.

Центральный ботанический сад  
АН Белорусской ССР,  
Минск

## БОТАНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ В СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЕ РАЙОНЫ США

И. О. Байтулин, И. М. Красноборов, В. И. Некрасов

По плану реализации межправительственного соглашения между СССР и США о сотрудничестве в области охраны окружающей среды с 12 сентября по 15 октября 1979 г. проводилась четвертая советско-американская ботаническая экспедиция.

В задачи экспедиции входило ознакомление с флорой и растительностью северо-западной части США (штаты Вашингтон, Орегон и северная часть штата Калифорния), обмен опытом по охране редких видов и видов, которым грозит опасность уничтожения, сбор материала (живых растений, семян) для обогащения коллекций ботанических садов СССР и гербария.

Район северо-запада США, прилегающий к Тихому океану, в ботанико-географическом отношении составляет область хвойных лесов умеренной и приокеанической зон Американского континента. В основном леса занимают западные отроги Каскадных гор. Древесная флора представлена значительным числом эндемичных видов, большая часть из которых относится к хвойным. Леса имеют множество общих флористических элементов на уровне рода с дальневосточными лесами СССР. Леса западной части штата Вашингтон и северо-запада Орегона представляют собой прототип древних лесов умеренного климата, в которых деревья достигают максимальной продуктивности [*Pseudotsuga menziesii* (Mirbel.) Franco, *Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg., *Thuja plicata* Donn., *Chamaecyparis nootkatensis* (D. Don.) Spach. и др.]. Особое место принадлежит лесам с преобладанием *Pinus ponderosa* Dougl., занимающим более сухие, лучше прогреваемые склоны гор. В северной части штата Калифорния экспедиция работала в насаждениях *Sequoia sempervirens* (D. Don) Endl., отдельные деревья в которых достигали 100–110 м высоты. Сборы растений проводились в различных высотных поясах, занимаемых хвойными лесами, и в субальпийской зоне. Луговые ассоциации были изучены в основном в прибрежных районах.

Полевые работы были начаты 13 сентября в Национальном лесу Снокуалми (штат Вашингтон). В хвойном насаждении из *Pseudotsuga menziesii*, *Thuja plicata*, *Tsuga heterophylla* были выкопаны тсуги, живые растения *Achlys triphylla*, *Actaea rubra* (Ait.) Willd., *Asarum caudatum* Lindl., *Oplopanax horridum* (Smith) Miq. и других видов собрано около тридцати гербарных образцов. В Национальном парке Маунт Райнир (Mount Rainier) сборы проводились в насаждениях, расположенных на склонах разных экспозиций, на высотах до 2400 м. Леса образованы *Abies lasiocarpa* (Hook.) Nutt., *Pinus albicaulis* Engelm. (рис. 1), *Tsuga mertensiana* (Bong.) Carr., *Chamaecyparis nootkatensis*. Экспедицией собраны гербарий и семена *Anemone occidentalis* Wats., *Aster alpigenus* (T. et G.) Gray, *Antennaria lanata* (Hook.) Greene, *Luina hypoleuca* Benth., *Lupinus latifolius* Agardh и других видов. В каньоне Стененса собраны семена *Acer macrophyllum* Pursh, *Alnus sinuata* (Regel) Rydb., *Gaultheria shallon* Pursh, в темнохвойном лесу — *Vaccinium parvifolium* Smith, *Rhododendron albiflorum* Hook.,



*Erythronium montanum* Wats. и др. На перевале Каюс (1421 м над уровнем моря) заготовили сеянцы из самосева *Chamaecyparis nootkatensis*, *Abies amabilis* (Dougl.) Forbes. В гербарий положили образцы *Goodyera oblongifolia* Raf., *Rubus leucodermis* Dougl., *Valeriana sitchensis* Bong., *Listera caurina* Piper, *Erythronium grandiflorum* Pursh и др. В смешанных лесах западнее Национального парка коллекция семян и гербария пополнилась образцами *Holodiscus discolor* (Pursh) Maxim., *Frazinus latifolia* Benth., *Mahonia nervosa* (Pursh) Nutt., *Rosa gymnocarpa* Nutt., *Lilium columbianum* Hanson и других видов. Были выкопаны и упакованы в мох живые растения *Polypodium glycyrrhiza* D. C. Eat., *Smilacina racemosa* (L.) Desf., заготовлены черенки *Populus trichocarpa* T. et G.

17 сентября члены экспедиции ознакомились с зарослями кустарников и с растительностью песчаных дюн на берегу Тихого океана в районе Оушен Шорес. Собрали семена *Myrica californica* Cham., *Vaccinium ovatum* Pursh, *Spiraea douglasii* Hook., *Pyrus fusca* Raf., *Rhamnus purshiana* DC., *Lathyrus japonicus* Willd. и других видов, заготовили черенки *Salix hookeriana* Barratt. и усы *Fragaria chiloensis* (L.) Duchesne. На следующий день работа была продолжена на склонах гор Олимпик и в лесу вблизи берега Тихого океана. Посетили одно из редчайших мест мира: дождевой лес. В этом районе в году бывает не более 20 ясных дней без осадков. Деревья, пни, почва в теплом и влажном лесу покрыты мхом и эпифитами; наибольших размеров здесь достигают *Tsuga heterophylla*, *Pseudotsuga menziesii*, *Picea sitchensis* (Bong.) Carr., *Thuja plicata*. Были собраны семена *Vaccinium parvifolium* и *V. ovalifolium* Smith, шишки *Picea sitchensis*, плоды *Rhamnus purshiana*, а также живые растения *Tiarella trifoliata* L. и *Picea sitchensis*.

В верховье реки Соледак в темнохвойных насаждениях коллекция живых растений пополнилась представителями травяного покрова *Smilacina stellata* (L.) Desf., *Maianthemum dilatatum* (Wood) Nels. et Macbr., *Trillium ovatum* Pursh, *Disporum hookeri* (Torr.) Nicholson.

Собраны семена 12 видов растений, в том числе *Vaccinium alaskaense* Howell, *Clintonia uniflora* (Schult.) Kunth., *Taxus brevifolia* Nutt., *Cornus canadensis* L.

В Национальном парке Олимпик участники экспедиции познакомились с лесами, образованными *Picea sitchensis*, *Pinus monticola* Dougl., а также *Pseudotsuga menziesii*, *Abies lasiocarpa*. В подлеске и по опушкам были собраны семена и гербарий *Acer glabrum*, *Holodiscus discolor*, *Rubus lasiococcus* Gray и других видов; в субальпийском поясе на высоте 1700—2000 м в районе Харикийнского хребта — *Saxifraga caespitosa* L., *Sedum divergens* Wats., *Saussurea americana* Eat., *Penstemon ovatus* Dougl., и т. д.

21 сентября экспедиция переехала в штат Орегон и начала полевые работы в Вилламетском и Дешутском национальных лесах на прибрежных террасах реки Сантьям и в хвойных лесах западных склонов Каскадного хребта. Коллекция живых растений пополнилась сеянцами хвойных: *Pinus monticola*, *Picea engelmannii*, *Abies amabilis*, *A. procera*, *A. grandis*, а также травянистыми многолетниками: *Vancouveria hexandra* (Hook.) Morr. et Dec., *Tolmiea menziesii* (Pursh) T. et G., *Tiarella trifoliata* var. *unifoliata* (Hook.) Kutz., *Sedum spathulifolium* Hook. и др.

В Дешутском национальном лесу и в Национальном парке Кратер Лейк были сделаны весьма интересные сборы растений, развивающихся на молодых лавовых полях (семена *Senecio triangularis* Hook., *Purshia tridentata* (Pursh) DC., *Holodiscus discolor* var. *glabrescens* (Greenm.) Hitchc., сеянцы *Pinus ponderosa*, *Tsuga mertensiana* и др.). Здесь же были собраны *Artemisia tridentata* Nutt., *Chrysothamnus nauseosus* (Pall.) Britt., *Stipa occidentalis* Thurb., *Eriogonum umbellatum* Torr., *Spraguea umbellata* Torr., *Erigeron linearis* (Hook.) Piper, *Haplopappus greenii* Gray и др.

25 сентября экспедиция работала в горах Ашленд. Сборы проводили как в лесной зоне, так и на альпийских лугах. Большую ценность представили сеянцы *Calocedrus decurrens* (Torr.) Florin., черенки *Ribes*



Рис. 1. Насаждение *Pinus albicalis*



Рис. 2. Насаждение *Sequoia sempervirens*

*sanguineum* Pursh, семена *Arctostaphylos patula* Grene., *Ceanothus prostratus* Benth., *Monardella odoratissima* Benth.

Далее полевая работа экспедиции была продолжена в Национальном лесу Сиссю, где большой интерес представляют леса, образованные соснами *Pinus jeffreyi* Grev. et Balf. и *P. ponderosa*, и смешанные насаждения с участием *Pseudotsuga menziesii*, *Arbutus menziesii* Pursh, *Lithocarpus densiflorus* (Hook. et Arn.) Rehd., *Cornus nuttallii* с подлеском, образован-

ным *Vaccinium ovatum*, *Ceanothus velutinus* Dougl., *Myrica californica*, *Ribes howellii* Greene.

Сборы пополнились семенами растений более 20 видов: *Aralia californica*, *Rubus leucodermis*, *Monardella odoratissima*, *Rhododendron macrophyllum* G. Don, *Garrya fremontii* Torr. и др. и сеянцами многих древесных пород.

С 30 сентября полевые работы начались в Национальном парке «Red Wood» (штат Калифорния), в лесах, образованных *Sequoja sempervirens*, отдельные деревья которой достигают в диаметре 5 м (рис. 2). Посетили куртину самых высоких хвойных деревьев планеты, одно из которых в возрасте 583 лет имеет высоту 367 футов (122 м).

Вместе с секвойей насаждения формируют *Tsuga heterophylla*, *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murr.) Parl., *Pseudotsuga menziesii*.

Экспедиция собрала здесь семена *Menziesia ferruginea* Smith, *Umbellularia californica* (Hook. et Arn.) Nutt., *Rhamnus californica* Eschsch., *Alnus rubra* Bong., споры *Blechnum spicant* (L.) Roth., *Polystichum munitum* (Kaulf.) Presl, ознакомилась с дубовыми лесами из *Quercus garryana* Dougl. et Hook. и участками сухих прерий.

В национальном лесу «Six rivers» сборы в основном проводились в лесной зоне. В насаждениях с участием *Pinus ponderosa*, *Pseudotsuga menziesii* выкопаны сеянцы эндемичной *Mahonia patula*, *Xerophyllum tenax* (Pursh) Nutt., *Viola lobata*, *Arnica spectulata* и другие растения. У реки собирали семена *Taxus brevifolia* Nutt., *Physocarpus capitatus* (Pursh) Kuntze, *Ledum glandulosum* Nutt. Завершились полевые работы экспедиции в западных штатах в горах Сискью. Сборы в основном проводили на высотах от 500 до 800 м над уровнем моря в редкостойных насаждениях *Pinus jeffreyi* и темных хвойных лесах из *Pseudotsuga menziesii*, *Picea breweriana* S. Wats., *Abies amabilis*, *A. procera*.

Были заготовлены луковичи *Zigadenus micranthum*, сеянцы хвойных, семена 14 видов растений, в том числе *Garrya buxifolia*, *Rhododendron occidentale* (T. et G.) Gray, *Pinus monticola*.

Гербарий растений западных штатов составил к концу работы 787 экземпляров.

9–10 октября экспедиция продолжила работу в штате Нью-Джерси в сосновых насаждениях из *Pinus rigida* Mill. на силикатных песках и сфагновых болотах. Коллекция семян пополнилась образцами *Pinus rigida*, *Ilex glabra* (L.) Gray, *Rhus copallina* L., *Lyonia mariana* (L.) D. Don, *Vaccinium macrocarpon* Aiton и другими видами. За два полевых дня 50 новыми видами пополнился гербарий (*Gaultheria procumbens* L., *Kalmia latifolia*, *Leiophyllum buxifolium*, *Quercus marilandica* Muench., *Aronia arbutifolia* (L.) Heynhold, *Alnus serrulata* (Aiton) Willd., *Solidago puberula* Nuttall. и др.).

Всего за время работы экспедиции было собрано 260 образцов семян, 149 образцов живых растений и около 4000 листов гербария. Собранный в природных местообитаниях и хорошо документированный материал представляет большую научную ценность. Он существенно обогатит коллекции ботанических садов СССР, пополнит генетические фонды редких и исчезающих видов растений американской флоры. Весьма полезным было знакомство с опытом работы Национальных парков в области организации пропаганды природоохранительных знаний, охраны природной флоры.

Главный ботанический сад,

Центральный

Сибирский ботанический сад, СО АН СССР,

Новосибирск

Главный ботанический сад АН КазССР,

Алма-Ата

## II ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ХЕМОСИСТЕМАТИКЕ И ЭВОЛЮЦИОННОЙ БИОХИМИИ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

*В. Г. Большевцев, И. А. Иванова*

Второе всесоюзное совещание по хемосистематике и эволюционной биохимии высших растений было организовано Советом ботанических садов СССР, Научным советом АН СССР по проблеме «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира» и Государственным Никитским ботаническим садом ВАСХНИЛ. Совещание проходило в г. Ялте с 6 по 9 апреля 1982 г.

В работе совещания приняли участие 110 представителей 30 научно-исследовательских учреждений разных ведомств и министерств. Было заявлено 70 докладов, тезисы которых опубликованы в сборнике «Хемосистематика и эволюционная биохимия высших растений» (М.: ГБС АН СССР, 1982).

Открывая совещание, председатель оргкомитета Л. Н. Андреев подчеркнул, что интенсивное развитие исследований в области хемосистематики, наблюдающееся в последние десятилетия, связано с успехами в развитии биохимических и химических методов исследования и с общим развитием систематики как синтетической биологической дисциплины.

На пленарном заседании было заслушано и обсуждено 6 докладов, Е. Ф. Молчанов и Ю. А. Акимов осветили историю развития хемотаксономических исследований в Никитском ботаническом саду. Эти исследования позволили выдвинуть ряд методологических положений и сделать теоретические выводы о характере эволюции биосинтеза терпенов. Выявленные закономерности были использованы в селекции эфиромасличных растений, в результате чего были выведены первые отечественные сорта баенлика, розы, лаванды, шалфея. В последние годы были исследованы представители хвойных и некоторых цветковых растений.

Проблема объективности таксонов и измерения таксономических расстояний обсуждалась в докладе А. К. Скворцова, который отметил, что хотя наше познание таксонов более или менее верно отражает объективное положение вещей, но при определении ранга и объема таксонов имеют место условность и субъективность. Единственной возможностью адекватного выражения таксономических расстояний является использование традиционных таксономических рангов, определяемых посредством синтетических таксономических суждений.

Для осуществления селекции на основе отдаленной гибридизации и аллополиплоидии необходимы методы геномного анализа исходного и селекционного материала. Это может быть решено, как отметил в своем докладе В. Г. Конарев, с помощью белков-маркеров с хорошо выраженной антигенной специфичностью.

А. С. Антенков в докладе «Молекулярная биология и систематика растений» подчеркнул, что для создания частной теории эволюции растений молекулярная биология имеет не меньшее значение, чем имела генетика при становлении синтетической теории эволюции.

Таксономическая ценность химического признака определяется тем, насколько строго он выдержан в пределах таксона и насколько четко он разделяет близкие таксоны одного ранга. Значение химических признаков в систематике растений сейчас уже таково, что, по мнению М. Г. Пименова, на смену морфолого-географическому методу пришел фенетико-географический метод.

Направлению эволюции белков семян был посвящен доклад В. Ф. Семихова. Предложена схема эволюции белковых фракций семян. Альбумины, глобулины и проламины являются филогенетически более молодыми, чем глютелины и белки неэкстрагируемого остатка. Высказанная

В. Ф. Семиховым концепция является теоретической основой использования показателя  $A_0$  для оценки подвинутости семенных растений.

Во всех докладах, сделанных на совещании, нашли отражение современные идеи и освещены основные итоги работы по всем разделам хемотаксономии. Результаты, полученные при изучении нуклеиновых кислот, белков, низкомолекулярных соединений, уже находят применение при решении вопросов систематики растений на разных уровнях таксономической иерархии. Это имеет особенно важное значение в тех случаях, когда использование традиционных методов не приводит к однозначным выводам. В то же время в докладах и выступлениях подчеркивалось, что закономерности, установленные на примере крупных таксонов одних групп растений, могут быть перенесены на другие группы лишь с большой осторожностью.

Содержание докладов свидетельствует о том, что результаты хемосистематических исследований используются в практике для поиска новых сырьевых источников биологически активных веществ, а также популяций, содержащих ценный генофонд.

Участники совещаний с удовлетворением отметили, что за период, прошедший со времени проведения первого совещания по хемосистематике и эволюционной биохимии высших растений, расширился круг исследователей, принимающих участие в разработке этой проблемы, и наблюдается заметный прогресс в развитии и углублении исследований. Приобрело активную форму кооперирование научных учреждений, а также специалистов-фитохимиков с ботаниками, увеличился объем исследований по внутривидовой систематике.

Подводя итоги работы, совещание приняло резолюцию, в которой указывается на необходимость дальнейшего развития работ в области хемосистематики и эволюционной биохимии растений в ботанических садах, научно-исследовательских институтах и на соответствующих кафедрах высших учебных заведений. Решено просить Совет ботанических садов СССР и Научный совет АН СССР по проблеме «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира» рассмотреть предложение о проведении III совещания в 1986 г.

Участники совещания выразили благодарность Оргкомитету, руководству и коллективу Государственного Никитского ботанического сада за отличную подготовку и проведение совещания.

**Главный ботанический сад АН СССР**



### ПАМЯТИ А. В. БЛАГОВЕЩЕНСКОГО (1.VI 1889 г.— 24.IX 1982 г.)

24 сентября 1982 г. на 94 году жизни скончался профессор, доктор биологических наук, заслуженный деятель науки УзССР, заведующий лабораторией физиологии роста и развития растений Главного ботанического сада АН СССР Андрей Васильевич Благовещенский.

Ушел из жизни крупнейший советский биолог-энциклопедист, глубокий исследователь в области биохимии и физиологии растений, чьими трудами гордится отечественная наука, замечательный педагог и наставник молодежи, человек щедрой, богатой души.

Андрей Васильевич Благовещенский родился 1 июля 1889 г. в г. Ташкенте в семье военного врача. В 1907 г. после окончания гимназии он поступил на естественное отделение физико-математического факультета Московского университета, которое блестяще окончил в 1912 г. по специальности физиология растений. Оставшись на кафедре для подготовки к профессорскому званию, Андрей Васильевич выполнил интересную работу «Синтезирующее действие ферментов», за которую был награжден золотой медалью Московского университета. С 1916 г. он работал старшим ассистентом кафедры физиологии и микробиологии, а затем заведующим кафедрами Воронежского сельскохозяйственного института и Воронежского университета.

В 1919 г. Московский университет присвоил молодому ученому звание профессора. В этом же году Андрей Васильевич назначен заведующим кафедрой физиологии растений Туркестанского государственного универ-

ситета в г. Ташкенте, которую возглавлял в течение 10 лет. В этот период он провел много интересных исследований в области физиологии горных растений и заложил фундамент своих дальнейших исследований по биохимической эволюции растений. В 1925 г. в Бюллетене Средне-Азиатского университета была опубликована его статья «К вопросу о направленности процесса эволюции», в которой обосновывалось положение о том, что эволюция идет в направлении падения энергетического уровня биохимических процессов, протекающих в организме.

В 1930 г. Андрей Васильевич переехал в Москву, где работал сначала в Институте сахарной промышленности, а затем заведовал лабораторией в Институте биохимии АН СССР имени А. Н. Баха. В 1934 г. он опубликовал свой первый учебник «Биохимия растений», в этом же году ему присуждена ученая степень доктора биологических наук без защиты диссертации.

В 1941 г. А. В. Благовещенский возвратился в г. Ташкент и вновь (до окончания Великой Отечественной войны) руководил кафедрой физиологии растений Среднеазиатского университета. В эти тяжелые для страны годы он разработал теорию биогенных стимуляторов, которая нашла широкое практическое применение.

С 1945 г. и до конца своей жизни А. В. Благовещенский работал в Главном ботаническом саду, где был организатором и первым руководителем лаборатории физиологии роста и развития растений. В стенах Главного ботанического сада АН СССР он в полной мере смог проявить свой талант ученого-экспериментатора. В этот период им выполнены работы большого научного значения: «Биохимические основы эволюционного процесса» (1950 г.), «Биохимическая эволюция цветковых растений» (1968 г.), «Биохимические основы филогении высших растений» и др. Имя А. В. Благовещенского вошло в науку как имя основоположника эволюционной биохимии растений. Его перу принадлежит более 220 работ.

А. В. Благовещенский был прекрасным педагогом и популяризатором науки. Им написано большое число научно-популярных работ по различным вопросам биохимии растений, которые характеризуются ясностью, точностью и доступностью изложения, а его блестящие лекции, прочитанные в Московском государственном педагогическом институте им. В. И. Ленина, а также в других вузах страны, надолго останутся в памяти его учеников. Он создал целую школу своих последователей, работающих в разных уголках нашей Родины и за рубежом; многие из его учеников стали видными учеными.

Характерной особенностью научной деятельности А. В. Благовещенского была тесная связь глубоких теоретических разработок с практическими задачами народного хозяйства. За разработку метода использования янтарной кислоты для повышения устойчивости и продуктивности хлопчатника ему была присвоена (1967 г.) Государственная премия УзССР им. Бирюни. Помимо основной работы он в течение многих лет оказывал большую помощь своими консультациями различным учреждениям.

А. В. Благовещенский активно участвовал в работе научных обществ. В 1921 г. им организовано Туркестанское отделение ботанического общества, которое он возглавлял до 1930 г. С 1923 по 1930 г. он был членом правления Туркестанского отдела Русского географического общества. Андрей Васильевич — один из организаторов и активных деятелей биологической секции при Московском доме ученых, созданной в 1934 г. и старейший член (с 1914 г.) Московского общества испытателей природы; с 1916 г. активный член Всесоюзного ботанического общества.

Научно-педагогическая и общественная деятельность А. В. Благовещенского была отмечена высокими правительственными наградами — орденом Ленина, орденом Октябрьской революции и многими медалями.

Память о замечательном большом ученом и прекрасном человеке Андрее Васильевиче Благовещенском навсегда сохранится в наших сердцах.

*Л. Н. Андреева, С. М. Соколова*

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

<i>Нилов В. Н., Петрова И. П.</i> Сезонное развитие рябины в разных пунктах интродукции . . . . .	3
<i>Петрова И. П., Хромова Т. В.</i> Сравнительная оценка видов рябины по способности к размножению черенками . . . . .	9
<i>Костырко Д. Р.</i> Оценка перспективности интродукции кустарниковых лиан в Донецком ботаническом саду . . . . .	15
<i>Уразбаев Дж., Огенов Т. О.</i> Интродукция древесных растений Средней Азии в ботаническом саду г. Нукуса . . . . .	21
<i>Гегельский И. Н.</i> О пестролистности у дуба северного . . . . .	22

### ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

<i>Алексеева Л. М.</i> Новые и редкие виды для острова Кунашир . . . . .	25
<i>Недолужко В. А.</i> Жимолость Толмачева на Сахалине . . . . .	29
<i>Любченко В. М.</i> Чина синеватая в грабовом лесу Каневского заповедника . . . . .	34
<i>Макаров В. В., Игнатов М. С.</i> К адвентивной флоре Москвы . . . . .	38

### ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

<i>Рункова Л. В.</i> Активность пероксидазы и рост декоративных растений под влиянием кампозана . . . . .	43
<i>Джумашева Д. К., Сыртанова Г. А., Рахимбаев И. Р.</i> Гормональная регуляция роста иксиоплириона татарского . . . . .	49
<i>Кириллова Г. А.</i> Изменение активности АТФазы у свербиги восточной в онтогенезе . . . . .	52
<i>Удачина Е. Г., Соколова С. М., Самохина Т. В., Бударина Т. Д.</i> Химический состав плодов интродуцированных в Москве сортов яблони . . . . .	55
<i>Иванова Н. В.</i> Влияние регуляторов роста на размножение лилий . . . . .	[ 62

### ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

<i>Голубев В. Н.</i> Редкие растительные сообщества и их охрана (общие принципы) . . . . .	65
<i>Соболевская К. А.</i> О терминологии в интродукции редких и исчезающих растений . . . . .	70

### ГЕНЕТИКА, ЦИТОЭМБРИОЛОГИЯ

<i>Рябов И. Н.</i> Скрещивание яблони культурной с айвой японской . . . . .	74
<i>Ключарева М. В.</i> Экструзия хроматина у злаковых растений . . . . .	81
<i>Халипова Г. И.</i> Пропионово-лакмоидная методика в цитологических исследованиях декоративных цветочных растений . . . . .	86



## ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

<i>Осрашева Н. А. Photopsis mali</i> Roberts — возбудитель усыхания плодовых растений на Черноморском побережье Кавказа . . . . .	91
<i>Рупасова Ж. А., Мурашова Н. Ф., Русаленко В. Г., Теляк М. А., Яницкая Л. И.</i> О применении гербицидов на посадках тюльпанов в Белоруссии . . . . .	95

## ИНФОРМАЦИЯ

<i>Байгулин И. О., Красноборов И. М., Некрасов В. И.</i> Ботаническая экспедиция в северо-западные районы США . . . . .	99
<i>Большевцев В. Г., Иванова И. А.</i> II Всесоюзное совещание по хемосистематике и эволюционной биохимии высших растений . . . . .	103

## ПОТЕРИ НАУКИ

Памяти А. В. Благовещенского (1.VI 1889 г.— 24.IX 1982 г.) . . . . .	105
--	-----

УДК 631.529:634.18:581.543

Н и л о в В. Н., П е т р о в а И. П. Сезонное развитие рябины в разных пунктах интродукции. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

В результате сравнительного анализа данных 10-летних наблюдений за ходом 15 фаз у 6 видов рябины в Архангельске и Москве установлено, что большинство фенологических фаз сезонного развития в Архангельске наступает позже, чем в Москве.

Табл. 2, библиогр. 3 назв.

УДК 581.165.712:634.18.631.811.98

П е т р о в а И. П., Х р о м о в а Т. В. Сравнительная оценка видов рябины по способности к размножению черенками. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Изучена способность к вегетативному размножению (черенками) 30 видов, 1 разновидность, 4 межродовых гибридов и 8 сортов рябины коллекции ГБС АН СССР. Для укоренения использованы летние черенки из средней части побега. Часть черенков обрабатывали водным раствором индолилмасляной кислоты.

Табл. 1, ил. 1, библиогр. 8 назв.

УДК 631.529:635.974(477.62)

К о с т ы р к о Д. Р. Оценка перспективности интродукции кустарниковых лиан в Донецком ботаническом саду. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Приведены результаты интродукционной оценки 63 видов и форм кустарниковых лиан, относящихся к 13 семействам и 18 родам и прошедших испытание в Донецком ботаническом саду в течение 5—14 лет. Выделено 46 видов и форм лиан, пригодных для широкого использования в озеленении городов и населенных пунктов Донбасса.

Табл. 3, библиогр. 4 назв.

УДК 631.529:634.017 (575.172)

У р а з б а е в Дж., О т е н о в Т. О. Интродукция древесных растений Средней Азии в ботаническом саду г. Нукуса. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Анализируется состав коллекции древесных и кустарниковых растений Средней Азии в разрезе семейств, их зимостойкость и плодоношение. Всего испытано 75 видов, относящихся к 26 родам и 13 семействам. Среди них хвойных — 1 вид, лиственных пород — 74, в том числе древесных — 33, кустарников — 42 вида.

Табл. 1

УДК 632.2:575.127.2:635.977

Г е г е л ь с к и й И. Н. О пестролистности у дуба северного. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Многолетними исследованиями установлено, что пестролистность у дуба северного может быть обнаружена в разных почвенно-климатических регионах. В эксперименте удалось получить пестролистную форму, которая долгие годы сохраняет свои признаки; морозостойка, быстро растет и размножается прививкой, сохраняя пестролистность. Пестролистная форма дуба северного с условным названием 'Форма Гагарина' заслуживает внимания как прекрасное декоративное дерево.

Ил. 2.

УДК 581.9(571.64)

А л е к с е е в а Л. М. Новые и редкие виды для острова Кунашир. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Обобщены материалы по флористическим обследованиям 1976—1979 гг. на о-ве Кунашир. Дан перечень новых и редких видов, найденных за этот период на острове. Приведены географические пункты местообитания.

Ил. 2, библиогр. 14 назв.

УДК 58.009:582.973:502.75:582(571.64)

Н е д о л у ж к о В. А. Жимолость Толмачева на Сахалине. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Описаны местообитания и морфогенез жимолости Толмачева на р. Тымь (о-в Сахалин). Уточняется диагноз вида, делается вывод о близости его к североамериканской жимолости обертковой. Жимолость Толмачева рассматривается как реликтовый эндемик широких аллювиальных речных долин пра-Охотки. Делается вывод о необходимости охраны этого редкого и исчезающего вида мировой флоры в естественных местообитаниях и путем культивирования в ботанических садах.

Ил. 3, библиогр. 12 назв.

УДК 581.9:582.736(477.46)

Л ю б ч е н к о В. М. Чина синеватая в грабовом лесу Каневского заповедника. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Приводятся сведения о 62 местонахождениях редкого балканского реликтового вида — чины синеватой на территории заповедника, а также об особенностях роста и развития этого растения под пологом грабового леса.

Табл. 1, ил. 1, библиогр. 12 назв.

Макаров В. В., Игнатов М. С. К адвентивной флоре Москвы. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Сообщается о местонахождениях в Москве 21 вида травянистых растений, преимущественно новых для флоры Московской области. Некоторые из них, несомненно, будут распространяться дальше (*Puccinellia hauptiana*, *Atriplex littoralis*, *Veronica polita*, *Bidens frondosa*). Другие (*Leymus arenarius*, *Schoenoplectus tabernaemontanii*, *Erysimum repandum*, *Potentilla tergestica*, *Valeriana sambucifolia*, *Cephalaria gigantea*) пока прочно удерживаются в местах заноса. Библиогр. 15 назв.

УДК 581.14:192.7:635.9

Рункова Л. В. Активность пероксидазы и рост декоративных растений под влиянием кампозана. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Исследовано действие ретарданта кампозана (производного 2-хлорэтилфосфоновой кислоты) на растения мирабилис, петунии и календулы. Показано, что наблюдаемое после обработки уменьшение высоты стеблей и увеличение их прочности связано с повышением в них активности пероксидазы, участвующей в процессах лигнификации. В концентрации 1000 мг/л кампозан повышал содержание пигментов в листьях мирабилис и незначительно снижал его у петунии.

Ил. 3, табл. 3, библиогр. 11 назв.

УДК 581.14:19:635.9

Джумашева Д. К., Сыртанова Г. А., Рахимбаев И. Р. Гормональная регуляция роста иксотириона татарского. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Исследованы эндогенные ауксины, ингибиторы, гиббереллины и цитокинины в различных органах и на разных фазах развития клубнелуковичного растения иксотириона татарского. Выявлена взаимосвязь между уровнем биологической активности эндогенных регуляторов роста и физиологическим состоянием растения.

Ил. 2, библиогр. 13 назв.

УДК 581.14:581.19

Кириллова Г. А. Изменение активности АТФазы у свербики восточной в онтогенезе. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Установлено, что переход растений из одного возрастного состояния в другое сопровождается изменениями активности АТФазы. В начальные фазы онтогенеза в листьях и корнях ювенильных, молодых и взрослых вегетативных растений обнаружена высокая активность АТФазы. Максимальная ферментативная активность в эти периоды отмечена у молодых вегетативных растений. В молодом генеративном возрастном состоянии активность АТФазы снижается. В генеративный период наибольшая активность АТФазы приходится на средне-возрастное состояние. Итак, изменение активности АТФазы в онтогенезе имеет два максимума — в молодом вегетативном и средневозрастном генеративном состояниях.

Табл. 2, ил. 1, библиогр. 11 назв.

УДК 631.529:634.11.12:581.192

Удачина Е. Г., Соколова С. М., Самохина Т. В., Бударина Т. Д. Химический состав плодов интродуцированных в Москве сортов яблони. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Представлены результаты многолетнего изучения химического состава плодов ранеток, китаек, полукультурок. Показано, что интродуцированные сорта отличаются высоким содержанием аскорбиновой кислоты и сухих веществ. По содержанию сахара они уступают среднерусским сортам яблони, а по кислотности превосходят их.

Табл. 4, библиогр. 11 назв.

УДК 635.965.283:631.532:631.811.98

Иванова Н. В. Влияние регуляторов роста на размножение лилий. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Наиболее простым является размножение лилий луковичными чешуями, которое, однако, дает сравнительно низкую продуктивность. Применение регуляторов роста значительно повышает продуктивность размножения декоративных растений, в том числе луковичных. Наиболее эффективны: альфа-нафтилуксусная кислота (НУК) в концентрации 25 мг/л, позволяющая получать луковички в 1,5 раза больше контроля, и янтарная кислота в концентрации 100 мг/л, которая не только увеличивает коэффициент размножения почти вдвое, но и улучшает качество посадочного материала.

Табл. 1, библиогр. 6 назв.

УДК 502.75:582

Голубев В. Н. Редкие растительные сообщества и их охрана (общие принципы). — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Редкими следует называть растительные сообщества своеобразной структуры и сложения, развитые на ограниченной площади. Ценность редких фитоценозов возрастает, если в их состав в качестве органичных структурных элементов входят эндемики, реликты, хозяйственно ценные и другие виды. Предлагается тринарная шкала редкости сообществ, в которой ведущим признаком является размер занимаемой площади. Обосновывается необходимость создания Красных книг растительных сообществ разных уровней и обсуждается характер описания синтаксона для Красной книги.

Библиогр. 8 назв.

УДК 502.75:582:58.001

Соболевская К. А. О терминологии в интродукции редких и исчезающих растений. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

В порядке обсуждения рассматриваются термины «реинтродукция», «репатриация» и «реакклиматизация» в применении к редким и исчезающим растениям. Подчеркивается недо-

пустимость вольного толкования этих терминов в работе ботанических садов по охране растительного мира. При обсуждении всех принципиальных вопросов, в том числе в терминологии, предлагается исходить из формулировок понятий «интродукция» и «акклиматизация» растений, принятых Советом ботанических садов СССР в 1971 г. Предлагается использовать термин «реинтродукция» во всех случаях возвращения вида в природу как термина, по смыслу противоположного «интродукции». Термин «репатриация» использовать как исключение, термин «реакклиматизация» не использовать в работе с раритетами.

Библиогр. 10 назв.

УДК 571.127.5:582.734

Рябов И. Н. Скрещивание яблони культурной с айвой японской. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

В статье излагаются результаты опытов по скрещиванию яблони 'Ренет Шампанский' с айвой японской (*Chaenomeles japonica* Lindl.). Получено 20 гибридных семян. В результате многолетнего изучения семян выявлена их способность развиваться на штамбе и ветвях берноты, способствующие укоренению их ветвей. Получены три вполне самоплодных семян и два частично самоплодных, а также семена с плотной, кожистой консистенцией мякоти, характерной для айвы. Намечены пути дальнейшего использования этих семян.

Ил. 5, библиогр. 6 назв.

УДК 582.542.1—1.331

Ключарева М. В. Экструзия хроматина у злаковых растений. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

В статье излагается оригинальный фактический материал о переходе (экструзии) из клетки в клетку фрагментов ядра и хроматиновых веществ, дающих реакцию на ДНК в фазе мейоза, который наблюдается в материнских клетках пыльца тритикале и в предзародышах пшеницы и ржи. Впервые приведены данные по экструзии хроматина в предзародышах. На микрофотографиях показан переход ядерного материала из базальной клетки в апикальную, а также явление экструзии хроматина в трех-, пяти- и многоклеточных предзародышах.

Ил. 2, библиогр. 14 назв.

УДК 635.9:578.61:576.35

Халипова Г. И. Пропионово-лактоидная методика в цитологических исследованиях цветочных растений. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Описана модификация пропионово-лактоидной методики применительно к цветочно-декоративным растениям. Корешки перед окрашиванием обрабатывали 0,1%-ным раствором колхицина в течение 2 ч при температуре 0—2°, а затем 1,5 ч насыщенным водным раствором бромнафталина. Окрашивали корешки в пропионо-лактоиде 24 ч, а затем кипятили их в 40%-ной пропионовой кислоте 25 с. Иногда для дополнительной мацерации ткани корешки помещали в 1%-ный раствор цитазы в 5-ном сорбите сроком на 1,5—2 ч при температуре 23—30°. Объект исследования заключали в смесь глицерин-желатина с 40%-ной пропионовой кислотой в соотношении 1:1.

Ил. 1, библиогр. 12 назв.

УДК 634.13.5.8:632.4(470.625)

Осташева Н. А. *Phomopsis mali* Roberts — возбудитель усыхания плодовых растений на Черноморском побережье Кавказа. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Одним из возбудителей преждевременного усыхания яблони, груши, персиков, цитрусовых, орехоплодных культур и винограда на черноморском побережье Кавказа является фомосис. Изучены культурно-морфологические признаки и биологические особенности возбудителя заболевания плодовых — *Phomopsis mali*. Доказана высокая патогенность возбудителя, дана оценка устойчивости сортов яблони и груши, установлена высокая вредоносность заболевания в молодых садах на слаборослых подвоях. Эффективны в борьбе с фомосисом системные фунгициды, фундазол, топсин в концентрации 0,2%.

Табл. 5, ил. 3, библиогр. 8 назв.

УДК 632.954:635.965.281.1(476)

Рупасова Ж. А., Мурашова Н. Ф., Русаленко В. Г., Теляк М. А., Яницкая Л. И. О применении гербицидов на посадках тюльпанов в Белоруссии. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Приводятся результаты полевых опытов по изучению возможности использования линуро-на, базаргана КВ и мезаргана для химической прополки тюльпанов 'Свит Хармони', 'Уайт Триумфатер', 'Клеумрен Прахт' и 'Техас Голд'. Изучена реакция сорняков и культивируемых растений на гербициды. Установлено, что наиболее эффективна весенняя обработка поверхности почвы линуроном в дозе 1,5 кг/га действующего вещества.

Табл. 3, библиогр. 1 назв.

УДК 910.4:58(79)

Байтулин И. О., Красноборов И. М., Некрасов В. И. Ботаническая экспедиция в северо-западные районы США. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Сообщается о результатах Советско-американской ботанической экспедиции 1979 г. в США. Дана характеристика района работы экспедиции, описан маршрут и основные сборы семян, гербария и живых растений.

Ил. 2

УДК 65.012.63

Болычевцев В. Г., Иванова И. А. II Всесоюзное совещание по хемосистематике и эволюционной биохимии высших растений. — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1983, вып. 127.

Дана информация о состоявшемся в г. Ялте с 6 по 9 апреля 1982 г. совещании по хемотаксономии, на котором обсуждались общие вопросы систематики и хемосистематики, а также результаты исследований белков, нуклеиновых кислот, низкомолекулярных соединений.

**Бюллетень Главного ботанического сада**

**Выпуск 127**

*Утверждено к печати  
Главным ботаническим садом  
Академии наук СССР*

Редактор издательства *Е. Р. Воронцова*  
Художественный редактор *М. Версоцкая*  
Технический редактор *Э. Б. Павлюк*  
Корректоры *Д. Ф. Арапова, К. П. Лосева*

**ИБ № 27090**

Сдано в набор 09.03.83  
Подписано к печати 03.06.83  
Т-10442. Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Бумага книжно-журнальная  
Гарнитура обыкновенная новая  
Печать высокая  
Усл. печ. л. 9,8. Усл. кр. отт. 9,98. Уч.-изд. л. 10,5  
Тираж 1650 экз. Тип. зак. 2626  
Цена 1 р. 60 к.

Издательство «Наука»  
117864 ГСП-7, Москва, В-485, Профсоюзная ул., 90  
2-я типография издательства «Наука»  
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10