

УДК 634.2:631.52

DOI: 10.25684/NBG.scbook.148.2019.20

ОЦЕНКА ЗИМОСТОЙКОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ ВИДОВ ПОДРОДА *TYROCERASUS* FOCKE В УСЛОВИЯХ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Сергей Николаевич Кулемяков, Анна Аркадиевна Шипунова

НПЦ биотехнологии «Фитогенетика» - структурное подразделение
АО «КБПриборостроения им. академика А.Г.Шипунова», 301118, г.Тула,
Тульская обл., Ленинский р-н, пос. Молодежный, ул. Удачная, д. 1
e-mail: sergnfito@yandex.ru,

Аннотация. *Цель.* Выявление форм вишни подрода *Tyrocerasus Focke*, сочетающих в себе высокую зимостойкость и устойчивость к болезням. *Методы.* Зимостойкость (устойчивость к резкой и постепенной смене оттепелей морозами) изучалась в контролируемых условиях в режимах 3 и 4-го компонентов. Устойчивость к грибным болезням *Monilia cinerea Bonord* и *Coccomyces hiemalis Higg.* изучалась в полевых условиях в эпифитотийные годы. *Результаты.* Представлены результаты изучения зимостойкости и устойчивости к грибным болезням 36-х видов и гибридов дикорастущей вишни подрода *Tyrocerasus Focke* в условиях Тульской области. В результате изучения отобраны 4 формы восточноазиатской вишни, сочетающих высокий уровень зимостойкости вегетативных почек, коры, древесины, среднюю зимостойкость цветковых почек и высокую устойчивость, непоражаемость к монилиозом и коккомикозом; отобрано 18 форм сочетающих высокую зимостойкость цветковых почек, среднюю зимостойкость вегетативных почек, тканей и высокую устойчивость, непоражаемость монилиозом и коккомикозом. *Заключение.* Выявленные виды и гибриды вишни представляют интерес для создания зимостойких сортов вишни с принципиально новой, высокой устойчивостью к грибным болезням.

Ключевые слова: вишня; селекция; зимостойкость; устойчивость к грибным болезням

Введение

Одна из основных проблем, возникающих при возделывании вишни в Центральном регионе РФ связана с неустойчивостью цветковых почек и деревьев к погодным условиям зимне-весеннего периода. В Тульской области за последние 20 лет косточковые чаще всего страдали от морозов после оттепелей. Из-за резкой, или постепенной их смены у деревьев полностью или частично повреждались цветковые почки, на скелетных ветвях и штамбах возникали ожоги и срок жизни деревьев сильно сокращался. То есть растения косточковых для успешной культуры должны были иметь в первую очередь высокий уровень зимостойкости по 3 и 4-му компонентам, то есть проявлять устойчивость к резкой и постепенной смене оттепелей морозами [6, 9].

Другая проблема культуры вишни и черешни связана с неуклонным повышением уровня грибных заболеваний (коккомикоз, монилиоз и др.) Всё это лежит в основе главной причины сокращения промышленных площадей вишневых насаждений и снижения уровня мотивации закладки новых вишневых садов. Для устранения этих недостатков созрела необходимость поиска и создания нового высокозимостойкого, устойчивого к патогенам сортамента вишни [2]. Возможности внутривидовой гибридизации для получения таких сортов в условиях изменения климата и участвовавших эпифитотий микозных заболеваний во многом себя исчерпали. Возникла необходимость создания новых сортов, основанная на широком использовании исходного материала, включающего разнообразные дикорастущие косточковые плодовые растения восточноазиатских видов. Последние обладают широким набором наиболее значимых хозяйственно-полезных признаков необходимых

в селекции: зимостойкостью, устойчивостью к наиболее опасным грибным болезням, скороплодностью. А по содержанию витаминов и биологически активных веществ, как правило, превышают культурные сорта [3, 4, 10].

Широкие возможности для решения этих проблем открывает использование подрода *Tyrocerasus Focke*, обладающего большим видовым и генетическим разнообразием. Подрод *Tyrocerasus* включает несколько десятков видов, из них только некоторые хорошо изучены [4, 11]. Так, к примеру, в генетических центрах происхождения растений виды переднеазиатского – вишня магалебская, североамериканского – вишня пенсильванская, восточноазиатского – вишня сахалинская, вишня Максимовича, отличаются высокой зимостойкостью и устойчивостью к основным болезням [4, 9, 13]. Известно, что генотипы, проявляющие устойчивость в одних условиях, не всегда сохраняют эти качества при переносе в иные районы возделывания [1].

Поэтому цель проводимых исследований состояла в оценке представителей таксонов подрода *Tyrocerasus Focke* и выявлении форм вишни, сочетающих высокие уровни зимостойкости и устойчивости к болезням в условиях Тульской области.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования послужили 36 интродуцированных видовых и межвидовых форм, сортообразцов и их гибридов относящихся к подроду *Tyrocerasus Focke*, роду *Cerasus Mill.* В том числе 4 видовые формы секции *Padellus Vass.*, 12 видовых и межвидовых форм секции *Pseudocerasus Koehne*, 11 видовых форм секции *Eurocerasus Koehne*, 2 сорта секции *Ceradellus Erem. et Juchev*, 7 отборов индуцированных межвидовых гибридов (табл. 1)

Исследования устойчивости к стрессорам холодного времени года, свойственных для климата Тульской области, проводили в контролируемых условиях с помощью метода искусственного промораживания одно-двулетних ветвей в соответствии с методическими указаниями [7], устойчивость к болезням исследовали в условиях многолетнего полевого эксперимента на базе коллекционного сада НПЦ биотехнологии «Фитогенетика» посадки 2000-2003 года в соответствии с методикой [8].

На ветви исследуемых образцов воздействовали температурами в соответствии с режимами 3-го и 4-го компонентов зимостойкости: 3-й компонент – мороз -25 °С после оттепели +4 °С в течение 5 дней – феврале и марте и 4-й комп. – мороз -34 °С после 5-ти дневной оттепели +4°С и закалки при -5°С в течение 5-ти дней, -10°С в течение 3-х дней – в феврале.

Для оценки зимостойкости цветковых почек нами были выбраны режимы промораживания в режимах 3 и 4 компонентов зимостойкости при воздействии минимальных температур для 3 компонента – -19°С, для 4 компонента – -29°С. Количество учетных деревьев в саду сортообразцов различных видов составляло от 1 до 10 шт. Схема посадки 5х3,5. В качестве подвоев использовались сеянцы вишни обыкновенной и вишни магалебской, клоновый подвой В 2-230.

Таблица 1

Перечень исследуемых видов и гибридов подрода *Typocerasus Focke*

Table 1

List of species and hybrids of the subgenus *Typocerasus Focke*

№ п/п	Название вида (образца), происхождение / Name of species (sample), origin	Обозначение образца, / Sample designation number in the collection
Видовые формы секции <i>Padellus</i> / Species Forms Section <i>Padellus</i>		
1	2-34 <i>Cerasus maximowiczii</i> (Rupr.) Kom. [syn. <i>P. maximowiczii</i> Rupr., <i>Padellus maximowiczii</i> (Rupr.) Erem. et Yushev, <i>C. maximowiczii</i> Kom.] – (Вишня Максимовича)	2-34 Max
2	3-5 <i>Cerasus pensylvanica</i> (L.f.) Loisel. [syn. <i>Padellus pensylvanica</i> (L. f.) Erem. et Yushev, <i>Padus pensylvanica</i> (L. fil.) Sokolov] – (Вишня пенсильванская)	3-5 Pens
3	1-1 <i>Cerasus mahaleb</i> (L.) Mill. [syn. <i>Padus mahaleb</i> (L.) Borkh., <i>Prunus mahaleb</i> L.] – (Вишня магалебская)	1-1 Mah
4	1-2 <i>Cerasus mahaleb</i>	1-2 Mah
Видовые формы секции <i>Pseudocerasus</i> / Species Forms Section <i>Pseudocerasus</i>		
5	13-13 <i>C. sachalinensis</i> Komar. et Klob. Aliss. [syn. <i>P. sargentii</i> Rehd., <i>C. sargentii</i> (Rehd.) Erem. et Yushev] – (Вишня сахалинская)	13-13 Sach
6	13-20 <i>C. sachalinensis</i>	13-20 Sach
7	12-15 <i>C. sachalinensis</i>	12-15 Sach
8	1-22 <i>C. kurilensis</i> (Miyabe) Czerep. [syn. <i>P. kurilensis</i> Miyabe, <i>C. nipponica</i> var. <i>kurilensis</i> (Miyabe) Erem. et Yushev, <i>P. nipponica</i> var. <i>kurilensis</i> Wils.] – (Вишня курильская)	1-22 Kuril
9	5-21 <i>Cerasus incisa</i> Loisel. [syn. <i>P. incisa</i> Thunb.] – (Вишня надрезанная)	5-21 Inc
10	5-12 <i>C. lannesiana</i> [syn. <i>P. serrulata</i> Lindl., <i>C. serrulata</i> var. <i>lannesiana</i> (Carr.) Erem. et Yushev, <i>C. serrulata</i> G. Don.] – (Вишня мелкопильчатая)	5-12 Lan
Межвидовые гибриды секции <i>Pseudocerasus</i>, F1 / Interspecific hybrids of the <i>Pseudocerasus</i> section, F1		
11	1-5 <i>C. sachalinensis</i> x <i>C. kurilensis</i>	1-5 SachKur
12	1-45 <i>C. incisa</i> x <i>C. kurilensis</i>	1-45 InKur
13	3-101 <i>C. incisa</i> x <i>C. kurilensis</i>	3-101 InKur
14	3-64 <i>C. serrulata</i> G. Don. [syn. <i>P. serrulata</i> Lindl., <i>C. serrulata</i> var. <i>lannesiana</i> (Carr.) Erem. et Yushev] HTx <i>C. kurilensis</i>	3-64 SerKur
15	10-85 <i>Cerasus canescens</i> (Bois.) Erem. et Yushev [syn. <i>P. canescens</i> Bois.] – (Вишня седая) x <i>C. maximowiczii</i>	10-85 CanMaxAv
16	4-31 <i>C. maximowiczii</i> x <i>C. sachalinensis</i>	4-31 MaxSach
Видовые формы секции <i>Eucerasus</i> / Species Forms Section <i>Eucerasus</i>		
17	3-15 <i>Cerasus avium</i> (L.) Moench - D1 – (Вишня птичья)	3-15 AvD1
18	2-43 <i>C. avium</i> - D2	2-43 AvD2
19	3-35 <i>C. avium</i> - D3	3-35 AvD3
20	Сорт черешни Крупноплодная (контроль)	Крупноплодная
21	Сорт черешни Речица (контроль)	Речица
Межвидовые гибриды секции <i>Eucerasus</i>, F1 / Interspecific hybrids of the <i>Eucerasus</i> section, F1		
22	Сеянец <i>C. avium</i> - D1 (свободное опыление)	AvD1-01
23	Сеянец <i>C. avium</i> - D1 (свободное опыление)	AvD1-02
24	Сеянец <i>C. avium</i> - D1 (свободное опыление)	AvD1-03
25	Сеянец <i>C. avium</i> - D1 (свободное опыление)	AvD1-04
26	Сеянец <i>C. avium</i> - D1 (свободное опыление)	AvD1-05
27	Сеянец <i>C. avium</i> - D1 (свободное опыление)	AvD1-07
Межвидовые гибриды секций <i>Padellus</i>, <i>Pseudocerasus</i>, <i>Eucerasus</i>, <i>Ceradellus</i> / Interspecific hybrids of the section <i>Padellus</i>, <i>Pseudocerasus</i>, <i>Eucerasus</i>, <i>Ceradellus</i>		
28	50-1 (Крупноплодная x 13-20 <i>C. sachalinensis</i>)	50-1 KrSach
29	53-2 (Крупноплодная x 13-20 <i>C. sachalinensis</i>)	53-2 KrSach
30	22-5 (Речица x 13-20 <i>C. sachalinensis</i>)	22-5 RSach
31	24-1 (Речица x 13-20 <i>C. sachalinensis</i>)	24-1 RSach
32	5/12 <i>C. maximowiczii</i> x Крупноплодная	5/12 MaxiKr
33	5/10 <i>C. maximowiczii</i> x Крупноплодная	5/10 MaxiKr
34	4/1 <i>C. maximowiczii</i> x Крупноплодная	4/1 MaxiKr
Секция <i>Ceradellus</i> Erem. et Juchev / Section <i>Ceradellus</i> Erem. et Juchev		
35	Сорт вишни обыкновенной Любская (контроль)	Любская
36	Сорт вишни обыкновенной Брюнетка (контроль)	Брюнетка

Результаты и обсуждения

В результате оценки зимостойкости вегетативной сферы, интегрированной в режимах 3 и 4 компонентов, у исследуемых образцов был отмечен достаточно большой размах изменчивости повреждения вегетативных почек и тканей (от 0 до 4 баллов). Формы по зимостойкости были разделены на группы: зимостойкие, среднезимостойкие и незимостойкие (табл. 2).

Таблица 2

Распределение исследуемых образцов вишни по зимостойкости вегетативных почек и тканей*

Table 2

Distribution investigated cherry cultivars by winter hardiness of vegetative buds and tissues*

Группа / Group	Сортообразец / Cultivar sample
1	2
Зимостойкие Winter hardy	13-20 <i>C.sachalinensis</i> , 12-15 <i>C.sachalinensis</i> , 22-5 (Речица x 13-20 <i>C.sachalinensis</i>), 24-1 (Речица x 13-20 <i>C.sachalinensis</i>)
Среднезимостойкие / Medium winter hardy	2-34 <i>C.maximowiczii</i> , 3-5 <i>C.pensylvanica</i> , 1-1 <i>C.mahaleb</i> , 1-2 <i>C.mahaleb</i> , 13-13 <i>C.sachalinensis</i> , 12-15 <i>C.sachalinensis</i> , 4-31 <i>C.maximowiczii</i> x <i>C.sachalinensis</i> , 1-5 <i>C.sachalinensis</i> x <i>C.kurilensis</i> , 1-22 <i>C.kurilensis</i> , 1-45 <i>C.incisa</i> x <i>C.kurilensis</i> , 3-64 <i>C.serrulata</i> HTx <i>C.kurilensis</i> , 10-85 <i>C.canescens</i> x <i>C.maximowiczii</i> , 3-15 <i>C.avium</i> - D1, 2-43 <i>C.avium</i> - D2, 3-35 <i>C.avium</i> - D3, 50-1 (Крупноплодная x 13-20 <i>C.sachalinensis</i>), Речица (к), 5/10 <i>C.maximowiczii</i> x Крупноплодная
Незимостойкие / Non winter hardy	5-12 <i>C. lannesiana</i> , 5-21 <i>C.incisa</i> , 3-101 <i>C.incisa</i> x <i>C.kurilensis</i> , Крупноплодная(к)

* Зимостойкость – это степень повреждения тканей в баллах.

Зимостойкие: вегетативные почки – 0 – 1,5; кора – 0 – 0,5; ксилема – 0 – 2,0

Среднезимостойкие: вегетативные почки – 1,6 – 2,5; кора – 0,6 – 2,0; ксилема – 2,1 – 3,0

Незимостойкие: вегетативные почки – 2,6 – 5,0; кора – 2,1 – 5,0; ксилема – 3,1 – 5,0

* Winter hardiness is a degree of tissue damages in points

Winter hardy cultivars: vegetative buds – 0 - 1.5; bark – 0 – 0.5; xylem – 0 – 2.0

Medium winter hardy cultivars: vegetative buds – 1.6 - 2.5; bark – 0.6 – 2.0; xylem – 2.1 – 3.0

Non winter hardy cultivars: vegetative buds – 2.6 – 5.0; bark – 2.1 – 5.0; xylem – 3.1 – 5.0

Низкие и средние значения зимостойкости показало большинство изученных видов и гибридов, в группу зимостойких попали формы: 13-20 *C. sachalinensis*, 12-15 *C. sachalinensis*, 22-5 (Речица x 13-20 *C. sachalinensis*), 24-1 (Речица x 13-20 *C. sachalinensis*).

Для оценки зимостойкости цветковых почек нами были выбраны более мягкие режимы промораживания: по 3-му компоненту -19°C, по 4-му – -29°C.

При воздействии этими температурами существенных повреждений тканей побегов и вегетативных почек у исследуемых образцов не отмечено. Степень повреждения генеративных почек у испытуемых образцов находилась в пределах от 0 до 90%. Так же, как и по вегетативным тканям формы были сгруппированы по зимостойкости цветковых почек с добавлением группы – очень зимостойкие (табл. 3).

Очень высокую зимостойкость показали сорт вишни обыкновенной Любская (к) и 3-5 *C. pensylvanica*. У них сохранность цветковых зачатков составила более 90 %. Высокую зимостойкость с сохранностью более 70 % зачатков имели 18 форм, в том числе 2-34 *C. maximowiczii*, 1-1 *C. mahaleb*, 1-2 *C. mahaleb*, 1-5 *C. sachalinensis* x *C. kurilensis*, сеянцы 3-15 *C. Avium* D1 и др. (см. табл. 2).

Большинство форм вошло в группу со среднезимостойкими цветковыми почками. При изучении зимостойкости наиболее интересно было бы отобрать формы,

сочетающие высокую зимостойкость цветковых почек и вегетативной сферы. Таких форм не оказалось. Но выявлены формы, сочетающие в себе высокую зимостойкость вегетативных почек, тканей побегов и среднюю зимостойкость цветковых почек (см. табл. 1 и 2). Такие растения, обладая высоким генетическим потенциалом продуктивности, при наличии благоприятных условий для опыления и развития завязи, при сохранении даже 20 -30 % в живых цветковых зачатков могут дать умеренный урожай.

Таким образом, в результате оценки зимостойкости проведена градация форм вишни по зимостойкости вегетативной и генеративной сфер, выделено 4 образца вишни с зимостойкими вегетативными почками и тканями и 18 – с зимостойкими цветковыми почками. Форм, в совокупности зимостойких по вегетативной и генеративной сферам не оказалось, но выявлены формы, сочетающие высокий уровень зимостойкости вегетативных почек, тканей и средний – цветковых почек. К ним относятся: 13-20 *C. sachalinensis*, 12-15 *C. sachalinensis*, 22-5 (Речица x 13-20 *C. sachalinensis*), 24-1 (Речица x 13-20 *C. sachalinensis*).

Таблица 3

Распределение исследуемых образцов вишни по зимостойкости цветковых почек**

Table 3

Distribution investigated cherry cultivars by winter hardiness of flower buds**

Группа / Group	Сортообразец / Cultivar sample
1	2
Очень зимостойкие / Very winter hardy	Любская (к), 3-5 <i>C.pensylvanica</i>
Зимостойкие / Winter hardy	2-34 <i>C.maximowiczii</i> , 1-1 <i>C.mahaleb</i> , 1-2 <i>C.mahaleb</i> , 4-31 <i>C.maximowiczii</i> x <i>C.sachalinensis</i> , <i>C.avium</i> - D1,D2,D3, сеянцы 3-15 <i>C.avium</i> D1 (AvD1-01, AvD1-02, AvD1-03, AvD1-04, AvD1-05, AvD1-07), 5/12 <i>C.maximowiczii</i> x Крупноплодная, 5/10 <i>C.maximowiczii</i> x Крупноплодная, 4/1 <i>C.maximowiczii</i> x Крупноплодная
Среднезимостойкие / Medium winter hardy	1-22 <i>C.kurilensis</i> , 1-45 <i>C.incisa</i> x <i>C.kurilensis</i> , 1-5 <i>C.sachalinensis</i> x <i>C.kurilensis</i> , 13-20 <i>C.sachalinensis</i> , 12-15 <i>C.sachalinensis</i> , 3-101 <i>C.incisa</i> x <i>C.kurilensis</i> , 3 -64 <i>C.serrulata</i> HTx <i>C.kurilensis</i> , 10-85 <i>C.canescens</i> x <i>C.maximowiczii</i> , 22-5 Речица x 13-20 <i>C.sachalinensis</i> , 12-15 <i>C. Sachalinensis</i> , 24-1 Речица x 13-20 <i>sachalinensis</i> ,
Незимостойкие / Non winter hardy	Брюнетка (к), 5-21 <i>C.incisa</i> , 5-12 <i>C. lannesiana</i> ,

**Зимостойкость цветковых почек (по гибели цветковых зачатков %, балл): очень зимостойкие – от 0 до 10 % (0 – 1 балл); зимостойкие – от 10% до 30%, (1,1 – 1,7 балла); среднезимостойкие – от 30% до 60%, (1,8 – 2,7 балла); незимостойкие – от 60% до 100%, (2,8 – 5,0 балла)

**Winter hardiness of flower buds (by death of flower buds %, score): very hardy – from 0 to 10 % (0 – 1 point); hardy – from 10% to 30% (1.1 – 1.7 points); medium hardy – from 30% to 60% (1.8 – 2.7 points); non-hardy – from 60% to 100% (2.8 – 5.0 points)

Значительное снижение площадей под вишней и черешней объясняется не только низкой зимостойкостью деревьев, а также повышенным уровнем заболеваний, значительно снижающих урожаи и приводящих к угнетению деревьев, снижению зимостойкости и, в итоге, – к гибели насаждений. Наиболее прогрессирующим заболеванием в последние 10 лет, которое ежегодно приносит существенный вред, является монилиоз, на втором месте, не менее значимом – коккомикоз.

За годы исследования насаждения вишни регулярно подвергались поражению этими грибами, причем с 2008 года эпифитотии этих заболеваний случаются ежегодно и развиваются параллельно на протяжении одного сезона. Поэтому было важно

наряду с зимостойкостью выделить формы устойчивые к этим заболеваниям для дальнейшего их изучения и использования в селекции (табл. 4 и 5).

Таблица 4

Распределение исследуемых образцов вишни по устойчивости к монилиозу (*Monilia cinerea* Bonord).

Table 4

Distribution investigated cherry cultivars by resistance to moniliosis (*Monilia cinerea* Bonord).

Уровень устойчивости / Level of resistance	Наименование образцов / Sample name
1	2
Неустойчивые / Unresistant	3-5 <i>C.pensylvanica</i> , Любская(к), Брюнетка(к) Крупноплодная(к), Речица(к),
Среднеустойчивые / Medium resistant	–
Устойчивые / Resistant (I)	13 – 20 <i>C.sachalinensis</i> , 12 - 15 <i>C.sachalinensis</i> , 13 - 13 <i>C.sachalinensis</i> , 22-5 (Речица x 13-20 <i>C.sachalinensis</i>), 24-1 (Речица x 13-20 <i>C.sachalinensis</i>), 50-1 (Крупноплодная x 13-20 <i>C.sachalinensis</i>), 10-85 <i>C.canescens</i> x <i>C.maximowiczii</i>
Непоражаемые / Unaffected	2-34 <i>C.maximowiczii</i> , 1-1 <i>C.mahaleb</i> , 1-2 <i>C.mahaleb</i> , 1-22 <i>C.kurilensis</i> , 1-45 <i>C.incisa</i> x <i>C.kurilensis</i> , 3-64 <i>C.serrulata</i> HT x <i>C.kurilensis</i> , 4-31 <i>C.maximowiczii</i> x <i>C.sachalinensis</i> , 1-5 <i>C.sachalinensis</i> x <i>C.kurilensis</i> , 3-15 <i>C.avium</i> - D1, 2-43 <i>C.avium</i> - D2, 3-35 <i>C.avium</i> - D3, сеянцы <i>C.avium</i> - D1 – (AvD1-01, AvD1-02, AvD1-03, AvD1-04, AvD1-05, AvD1-07), 5/10 <i>C.maximowiczii</i> x Крупноплодная, 5/12 <i>C.maximowiczii</i> x Крупноплодная, 4/1 <i>C.maximowiczii</i> x Крупноплодная

Таблица 5

Распределение исследуемых образцов вишни по устойчивости к коккомикозу (*Coccomyces hiemalis* Higg.)

Table 5

Distribution investigated cherry cultivars by resistance to coccomycosis (*Coccomyces hiemalis* Higg.)

Уровень устойчивости / Level of resistance	Наименование образцов / Sample name
1	2
Неустойчивые / Unresistant	Любская(к), Брюнетка(к), Крупноплодная(к),
Среднеустойчивые / Medium resistant (late development of infection)	Речица(к)
Устойчивые / Resistant (I)	1-1 <i>C.mahaleb</i> , 1-2 <i>C.mahaleb</i> , 3-5 <i>C.pensylvanica</i> , <i>C.avium</i> - D1, 2-43 <i>C.avium</i> - D2, 3-35 <i>C.avium</i> - D3, сеянцы 3-15 <i>C.avium</i> - D1 (AvD1-01, AvD1-02, AvD1-03, AvD1-04, AvD1-05, AvD1-07),
Непоражаемые / Unaffected	2-34 <i>C.maximowiczii</i> , 13 - 20 <i>C.sachalinensis</i> , 12 - 15 <i>C.sachalinensis</i> , 13 - 13 <i>C.sachalinensis</i> , 1-22 <i>C.kurilensis</i> , 1-45 <i>C.incisa</i> x <i>C.kurilensis</i> , 3-64 <i>C.serrulata</i> HT x <i>C.kurilensis</i> , 10-85 <i>C.canescens</i> x <i>C.maximowiczii</i> , 4-31 <i>C.maximowiczii</i> x <i>C.sachalinensis</i> , 1-5 <i>C.sachalinensis</i> x <i>C.kurilensis</i> , 22-5 (Речица x 13-20 <i>C.sachalinensis</i>), 24-1 (Речица x 13-20, <i>C.sachalinensis</i>), 50-1 (Крупноплодная x 13-20 <i>C.sachalinensis</i>), 5/10 <i>C.maximowiczii</i> x Крупноплодная, 4/1 <i>C.maximowiczii</i> x Крупноплодная, 5/12 <i>C.maximowiczii</i> x Крупноплодная

В первую очередь нас интересовали формы с полным отсутствием признаков поражения в эпифитотийные годы, которые были отнесены к группе непоражаемых болезнями. С учетом того, что в эпифитотийные годы ранее непоражаемые формы

стали проявлять реакцию сверхчувствительности с поражением 0-0,1 балла, либо незначительно поражаться до 1 балла в виде единичных побегов, соцветий и листьев, либо мелких единичных пятен без спороношения, - они были отнесены к группе устойчивых. Среднеустойчивые формы характеризовались поражением до 10% соцветий, либо до 10% листьев с разбросанными небольшими группами пятнами с небольшим спороношением, которое не получали дальнейшего развития, балл поражения равен 2. В эту группу вошли формы с поздними сроками проявления инфекции и замедленными темпами ее развития. Неустойчивые формы с баллами поражения от 3 до 5 характеризовались поражением в ранние сроки от 25 до 50% соцветий, побегов и листьев, либо листьев при массовом их опадении.

В Тульской области растения вишни сильно страдают от монилиального ожога. Возбудитель болезни гриб - аскомицет *Monilia cinerea* Bonord. Наиболее благоприятные условия для развития этого заболевания сложились в 2015 году, когда цветение сопровождалось обилием испаряющейся почвенной влаги, утренними туманами и сильными росами вызванными перепадами между ночными и дневными температурами, осадками. Из-за развития этого заболевания потери урожая черешни в этом году составили более 70%, а вишни 95% (рис. 1). Наряду с монилиальным ожогом большой урон насаждениям вишни приносит другое опасное грибное заболевание – коккомикоз [12]. Возбудитель болезни гриб *Cylindrosporium hiemale* Higg. – его конидиальная стадия, сумчатая стадия - *Coccomyces hiemalis* Higg. [Syn *Blumeriella jaapii* Rehm. Arx.]. В условиях области заболевание развивается ежегодно, степень развития заболевания тесно связана с погодными условиями. Из всех лет наблюдения своего наибольшего развития коккомикоз достиг в 2016 году. Раннему началу развития заболевания способствовали влажная дождливая погода апреля месяца, при выпадении 21% осадков выше нормы и превышение среднемесячной температуры на 2°C. Начало разлета аскоспор возбудителя коккомикоза происходило во второй декаде апреля, в фенофазе «зеленый конус – начало цветения», что на две недели раньше обычного. А период вторичной инфекции, началу которого дали конидии из ацервули на инфицированных листьях, также начался на две недели раньше. Вторичное заражение повторяется несколько раз за весь вегетационный период. Максимальное проявления болезни пришлось на июль. Этому способствовала теплая дождливая погода, при отклонении температуры и количества осадков относительно средних многолетних значений на +27% и +1,6°C. В результате, в третьей декаде июля – первой декаде августа сорта вишни полностью потеряли листья (рис. 2, 3)



Рис. 1 – Поражение черешни грибом *Monilia cinerea* Bonord
Fig. 1 – Damage of sweet cherry by fungi *Monilia cinerea* Bonord



Рис. 2 – Вишня сорта Любская в начале третьей декады июля
Fig. 2 – Lyubskaya cherry cultivar in the beginning of the 3rd decade of July



Рис. 3 – Вишня сорта Любская в начале первой декады августа
Fig. 3 – Lyubskaya cherry cultivar in the beginning of the 1st decade of August

Химические и биологические меры борьбы с этим заболеванием малоэффективны и требуют высоких материальных затрат и проведения многолетних

систематических защитных мероприятий. Среди существующего сортимента вишни и черешни, как показали исследования в эпифитотийные годы, иммунных сортов вишни к этому заболеванию не выявлено. Также динамично сокращается с годами группа сортов, характеризующаяся относительной устойчивостью к монилиальному ожогу, от 27% в 2007 году до 15% в 2018. С годами степень поражения сорта увеличивается и в итоге приводит к гибели деревьев. Для создания высокоустойчивых и иммунных сортов необходим поиск доноров и источников с повышенной устойчивостью и иммунных к этим болезням [5].

Результаты изучения устойчивости к монилиозу и коккомикозу, проведённого в эпифитотийные годы, показали, что большинство исследуемых образцов вишни или относительно устойчивы, или иммунны к этим болезням (рис. 4, 5, 6). В группу неустойчивых вошли все опытные сорта и формы вишни обыкновенной и черешни (Любская, Брюнетка, Крупноплодная и др.). Из видовых форм секции *Padellus* лишь *C. pensylvanica* сильно поражалась монилиальным ожогом до 4 баллов (см. табл. 4), проявляя высокую устойчивость к коккомикозу.

Сопоставляя данные таблиц 2, 3 с одной стороны и таблиц 4, 5 – с другой, можно увидеть, что формы с зимостойкими вегетативным почкам и тканям побегов вошли в группу иммунных к коккомикозу и в группу устойчивых к монилиозу. Также большинство форм с зимостойкими цветковым почкам вошло в группу иммунных к монилиозу и коккомикозу.



Рис. 4 - Образец дикорастущей вишни 1-22 *C. kurilensis*
Fig. 4 – Sample of wild cherry 1-22 *C. Kurilensis*



Рис. 5 - Образец D2 дикорастущей вишни *C. Avium*
Fig. 5 – Sample of D2 wild cherry *C. Avium*



Рис. 6 Гибрид 22-5 сорта черешни Речица и образца 13-20 дикорастущей вишни *C. Sachalinensis*
Fig. 6 – Hybrid 22-5 of sweet cherry cultivar Rechitsa and sample 13-20 of wild cherry *C. Sachalinensis*

Выводы

1. В результате изучения зимостойкости в контролируемых условиях в режимах 3 и 4 компонента (устойчивость к резкой и постепенной смене оттепелей морозами) установлено, что большинство изучаемых видов и гибридов подрода *Tyrocerasus* входит в группу средnezимостойких, небольшая часть – в группу незимостойких. Выявлены 4 формы восточноазиатской вишни с высокой зимостойкостью вегетативных почек, тканей и средней зимостойкостью цветковых почек. Выявлено 18 форм вишни с высокой зимостойкостью цветковых почек и средней зимостойкостью вегетативной сферы.

2. Установлено, что сорта и формы вишни обыкновенной и черешни не устойчивы к монилиозу и коккомикозу, а все формы изучаемых образцов вишни подрода *Tyrocerasus* Focke (за исключением 3-5 *C. pensylvanica*) иммунны и непоражаемы этими болезнями, или устойчивы к ним.

3. Выявлены формы, сочетающие в себе высокую зимостойкость и устойчивость к монилиозу и коккомикозу. К ним относятся: 13-20 С. *sachalinensis*, 12-15 С. *sachalinensis*, 22-5 (Речица х 13-20 С. *sachalinensis*), 24-1 (Речица х 13-20 С. *sachalinensis*). Они представляют ценные исходные формы для создания зимостойких, принципиально новых по устойчивости к болезням сортов вишни.

4. Выявленная в условиях Тульской области реакция исследуемых форм и гибридов вишни таксонов *Tyrocerasus Focke* позволяет использовать их в селекции для создания зимостойкого и устойчивого к монилиальному ожогу и коккомикозу сортамента на принципиально новой генетической основе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горина В.М., Корзин В.В., Ленивецова М.С., Радченко О.Е. Устойчивость к монилиозу интродуцированных сортов абрикоса в условиях Крыма. // АГРО XXI. – 2010. № 10 – 12. с. 33-36.
2. Гуляева А.А., Ефремов И.Н. Новые сорта косточковых культур селекции ВНИИСПК // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2018. № 4. с. 4-7.
3. Джигаadlo Е.Н., Гольшикина Л.В., Прудников П.С., Джигаadlo М.И. Роль отдаленной гибридизации в селекции вишни // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. 2013. Т. XVI. № XVI. с. 48-49.
4. Еремин Г.В. Отдаленная гибридизация косточковых плодовых растений. – М.: Агропромиздат, 1985. 280 с.
5. Еремина О.В., А.П. Кузнецова, М.С. Ленивецова, М.В. Маслова Иммунологический подход к созданию высокоадаптивных форм косточковых культур. // Электронный журнал «Плодоводство и виноградарство Юга России». – 2011. – №10 (4). – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/aut/44/>
6. Кичина В.В. Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости (концепция, приемы, и методы) – М: ВСТИСП, 1999. 126 с.
7. Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях. Методические указания. // Под общей редакцией академика РАСХН В.И. Кашина – М., 2002. 120 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых и орехоплодных культур. // Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой – Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
9. Симонов В.С., Кулемков С.Н. Особенности перезимовки некоторых форм сливы в Московской и Тульской областях в 2005-2006 г.г. // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. Т. 112, вып. 1. Приложение №1.-М., 2007. с. 100-107.
10. Царенко В.П., Царенко Н.А. Дикорастущие косточковые плодовые растения Дальнего Востока России. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 301 с.
11. Юшев А.А., Орлова С.Ю. Видовое разнообразие рода *Cerasus* mill. генофонда ВИР // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Т. 170, 2012. с. 58-65.
12. Andersen K. L. et al. Assessment of the inheritance of resistance and tolerance in cherry (*Prunus* sp.) to *Blumeriella jaapii*, the causal agent of cherry leaf spot // Plant pathology. – 2018. 67(3) P. 682-691.
13. Wang T., Zhang P., Liu J. Measuring cold resistance of five *Cerasus* species using a Logistic model following electrical conductivity tests // Chinese Horticulture Abstracts. 2017. – № 12. p. 8.

REFERENCES

1. Gorina V.M., Korzin V.V., Lenivtseva M.S., Radchenko O.E. Moniliosis resistance of introduced apricot cultivars in the Crimea. *AGRO XXI*. 2010. 10 – 12: 33-36 [In Russian].
2. Gulyaev A.A., Efremov I.N. New cultivars of stone fruits of breeding of VNIISPK. *Bulletin of Russian agricultural science*. 2018. 4: 4-7 [In Russian].
3. Dzhigadlo E.N., Golyshkina L.V., Prudnikov P.S., Dzhigadlo M.I. The role of distant hybridization in cherry breeding. *Fruit growing, seed production, introduction of woody plants*. 2013. T. XVI. Number XVI. p. 48-49 [In Russian].
4. Eremin G.V. Remote hybridization of stone fruit plants. Moscow: Agropromizdat, 1985. 280 p. [In Russian].
5. Eremina O.V., A.P. Kuznetsova, M.S. Lenivtseva, M.V. Maslova Immunological approach to the creation of highly adaptable forms of stone fruit cultures. Electronic journal "Fruit Growing and Viticulture of the South of Russia". 2011. 10 (4) [In Russian]. Available at: <http://www.journal.kubansad.ru/aut/44/> (accessed 13.06.2019)
6. Kichina V.V. *Selection of fruit and berry crops for a high level of winter hardiness (concept, techniques, and methods)*. Moscow: VSTISP, 1999. 126 p. [In Russian].
7. *Determination of the stability of fruit and berry crops to stressors of the cold season in field and controlled conditions. Methodical instructions.* / Under the general editorship of Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences V.I. Kashin. Moscow, 2002. 120 p. [In Russian].
8. *Program and methods of fruit and nut varietal studies.* / E.N. Sedova, T.P. Ogoltsova (Eds.) Oryol: VNIISPK, 1999. 608 p. [In Russian].
9. Simonov V.S., Kulemekov S.N. Characteristics of overwintering of some forms of plums in the Moscow and Tula regions in 2005–2006. *Bulletin of the Moscow Society of Nature Testers. Department of Biology*. Moscow, 2007. 112(1-1): 100-107. [In Russian].
10. Tsarenko V.P., Tsarenko N.A. *Wild stone fruit plants of the Far East of Russia*. Vladivostok: Dal'nauka, 2007. 301 p. [In Russian].
11. Yushev A.A., Orlova S.Yu. Species diversity of the genus *Cerasus* mill. of VIR gene pool. *Proceedings of applied botany, genetics and breeding*. 2012. 170: 58-65. [In Russian].
12. Andersen K. L. et al. Assessment of the inheritance of resistance and tolerance in cherry (*Prunus* sp.) to *Blumeriella jaapii*, the causal agent of cherry leaf spot. *Plant pathology*. 2018. 67(3): 682-691.
13. Wang T., Zhang P., Liu J. Measuring cold resistance of five *Cerasus* species using a logistic model following electrical conductivity tests. *Chinese Horticulture Abstracts*. 2017. 12: 8.

Kulemekov S.N., Shipunova A.A. Estimation of winter hardiness and resistance to fungal diseases of the subgenus *Typocerasus Focke* in the conditions of the Tula region // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2019. – Vol.148. – P. 190-199.

Abstract. Aim. Identify the forms of the cherry subgenus *Typocerasus Focke*, combining high winter hardiness and disease resistance. **Methods.** Winter hardiness (resistance to sharp and gradual change of thaws by frost) was studied under controlled conditions for the 3rd and 4th components. Resistance to fungal diseases *Monilia cinerea* Bonord and *Coccomyces hiemalis* Higg. studied in field conditions in epiphytotic years. **Results.** The results of the study of winter hardiness and resistance to fungal diseases of 36 species and hybrids of wild-growing cherry of the subgenus *Typocerasus Focke* in the conditions of the Tula region are presented. As a result of the study, 4 forms of East Asian cherries were selected, combining a high level of winter hardiness of vegetative buds, bark, wood, medium winter hardiness of flower buds and high resistance, non-resistance to moniliosis and coccomycosis; 18 forms combining high winter-resistance of flower buds, average winter-resistance of vegetative buds, tissues and high resistance, intractability to moniliasis and coccomycosis were selected. **Main conclusion.** Identified species and hybrids of cherry are of interest for creating winter-hardy cultivars of cherries with a fundamentally new, high resistance to fungal diseases.

Key words: cherry; breeding; winter hardiness; resistance to fungal diseases