

УДК 58. 018

**УСТОЙЧИВОСТЬ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ К КРАТКОВРЕМЕННЫМ
ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ ТЕМПЕРАТУРАМ
(ЗАМОРОЗКАМ) В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ИЖЕВСКА**

**Федоров Александр Владимирович, Кузьмина Надежда Михайловна, Ардашева Ольга
Альбертовна**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Удмуртский федеральный
исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», г. Ижевск
o.ardashewa@yandex.ru**

заморозки, устойчивость, озеленение, срок вегетации

В статье представлены обоснованные данные влияния кратковременных осенних отрицательных температур на поражение однолетних цветочно-декоративных культур и на их сроки вегетации. На основании проведенных исследований в условиях города Ижевска предложена условная классификация для оценки морозостойкости однолетних цветочно-декоративных растений. Для увеличения продолжительности декоративности цветущих композиций в условиях города Ижевска необходимо увеличение доли устойчивых видов растений, таких как Alyssum, Kochia, Cineraria, Antirrhinum, Calendula и Viola.

**RESISTANCE OF FLOWER ORNAMENTAL PLANTS TO SHORT-TERM NEGATIVE
TEMPERATURES (FROSTS) IN THE CONDITIONS OF THE CITY OF IZHEVSK**

Fedorov A.V., Kuzmina N.M., Ardasheva O.A.

**Federal state budgetary institution of science "Udmurt federal research center of the Ural office of the
Russian Academy of Sciences", Izhevsk
o.ardashewa@yandex.ru**

frosts, stability, gardening, vegetation term.

Reasonable these influences of short-term autumn negative temperatures on defeat of one-year flower and decorative cultures and on their terms of vegetation are presented in article. On the basis of the conducted researches in the conditions of the city of Izhevsk conditional classification for assessment of frost resistance of annual flower ornamental plants is offered. Increase in duration of decorative effect of the blossoming compositions in the conditions of the city of Izhevsk requires increase in a share of steady species of plants, such as Alyssum, Kochia, Cineraria, Antirrhinum, Calendula and Viola.

В последние годы много внимания, уделяется вопросам озеленения территорий различных населенных пунктов. Сегодня на рынке появляется множество сортов и форм декоративных растений, максимально сочетающих в себе зимостойкость, устойчивость к болезням и высокую декоративность [4].

Растения в процессе своего роста и развития часто испытывают воздействие неблагоприятных факторов внешней среды, к которым относят температурные колебания, засуху, избыточное увлажнение, засоленность почвы. Действие неблагоприятных условий приводит к снижению интенсивности физиологических процессов и нарушению функций растительного организма [6].

Для однолетних растений и отдельных фаз развития многолетних растений критические температуры повреждения наступают в течение вегетационного периода, во время заморозков. Поэтому детальная климатическая оценка морозоопасности для растений, объединяющая в одно целое данные низкой критической температуры, вызывающей повреждение, времени и частоте ее наступления и соответствующей фазе развития растения, должна быть дана для отдельных видов или групп растений, сходных по чувствительности к низким температурам. Такая оценка в настоящее время сделана пока лишь для очень небольшого числа культурных растений, преимущественно субтропических, плодовых и овощных культур [2].

Город Ижевск находится в центральной части Удмуртии, которая расположена в северной половине умеренной зоны. Климат Ижевска характеризуется как умеренно континентальный с продолжительной многоснежной зимой, теплым летом и хорошо выраженными переходными сезонами – весной и осенью. Среднемесячная температура июня составляет 16,6°С, в отдельные годы

в первой декаде июня возможны заморозки. Самый теплый и единственно безморозный месяц в Ижевске – июль. Его среднемесячная температура $+18,5^{\circ}\text{C}$ с максимумом $+20-30^{\circ}\text{C}$ (абсолютный максимум $+37^{\circ}\text{C}$). В августе среднемесячная температура понижается до $+16,2^{\circ}\text{C}$. Безморозный период длится в среднем 128 дней [3]. Согласно проведенным исследованиям архивных данных погоды с 2001 по 2010 год, ранние осенние заморозки интенсивностью $0-3^{\circ}\text{C}$ фиксировались уже во 2 декаде сентября месяца (табл.1).

Таблица 1

Архивные данные кратковременных раннеосенних отрицательных температур (заморозки) города Ижевск, (2001-2017 гг.)

Год	Месяц					
	сентябрь			октябрь		
	декады,					
	I	II	III	I	II	III
2001			-2	-2-6		-8
2002			-2	-2-3	-4-8	
2003			-2		-1	-5-7
2004		-2		-2	-1-8	
2005			-1	-1	-2-3	-7-8
2006		-2-3		-7	-4-7	
2007				-5	-4	-5
2008	0-1	-2	-3	0-1	-2	
2009		-2		-2	-3	
2010	0-1	-2		-3-4	-4-5	
2011			0-1		-2	-3
2012				-5		
2013			0-1	0-6		-7-8
2014		0-1		0-1	-2-8	
2015				-2-6	-8	
2016				-2	-4	-8
2017			0-1	-2		-3-7

С 2011 по 2017 год интенсивность заморозков снизилась до -1°C . Заморозки $0-1^{\circ}\text{C}$ отмечались в 3 декаде сентября месяца. Более низкие температуры $-3-5^{\circ}\text{C}$ были отмечены в 1 и 2 декаде октября. Губительные для основных однолетних культур заморозки интенсивностью $-6-8^{\circ}\text{C}$ в основном зафиксированы в 3 декаде октября месяца. В 2015 году заморозки до $-6-8^{\circ}\text{C}$ зафиксированы 10–12 октября, а в 2013 году температуры $-5-6^{\circ}\text{C}$ были зафиксированы уже 6–9 октября [1]. Можно сделать вывод, что с 2011 года отмечается снижение интенсивности ранних осенних заморозков с $0-3^{\circ}\text{C}$ до $0-1^{\circ}\text{C}$. Сроки наступления заморозков сместились к 3 декаде сентября, что увеличило продолжительность вегетационного периода неустойчивых и слабоустойчивых однолетних цветочных культур погибающих при температуре $0-3^{\circ}\text{C}$.

По данным метеорологических служб [1] в первую половину вегетационного периода 2017 года погода была преимущественно холодной и дождливой с низким уровнем инсоляции. Август месяц был более теплым и сухим. Погода сентября была ближе к норме. Температура воздуха в сентябре колебалась в диапазоне от 0°C до $+25^{\circ}\text{C}$. Причём 0°C был отмечен 23 сентября, а максимум $+25^{\circ}\text{C}$ был зафиксирован 2 сентября. Самым холодным днём в сентябре оказался 28 число с температурой -1°C . Норма суммы осадков в сентябре составляет 55 мм, однако выпало осадков 61 мм, что составляет 111% от нормы. В октябре температура воздуха в Ижевске колебалась в диапазоне от -7°C до $+12^{\circ}\text{C}$. Причём минимум температуры -7°C пришёлся на 28 октября, а максимум $+12^{\circ}\text{C}$ был зафиксирован 8 октября. Норма суммы осадков в октябре составляет 51 мм, 106% от нормы.

Таким образом, осенний период 2017 года характеризовался как теплый с большим количеством осадков. Первые заморозки интенсивностью $0-2^{\circ}\text{C}$ были зафиксированы в конце сентября - начале октября. Более интенсивные заморозки $-4-7^{\circ}\text{C}$ зафиксированы 27–28 октября, что сказалось на увеличении продолжительности вегетационного периода декоративных однолетних культур.

Целью нашей работы явилось изучение влияния ранних осенних заморозков на сроки вегетации и декоративные качества цветочно-декоративных однолетних культур.

Объекты и методы исследований

В 2017г. нами было исследовано 59 видов произрастающих на площади 2625,3м² культурно-декоративных растений в условиях озеленения территории наиболее посещаемой части города Ижевска: Сквер «Победы», бульвар по улице Лихвинцева, прилегающая территория к резиденции Главы Удмуртской Республики, Центральная площадь, улица Ленина. Проведена оценка воздействия кратковременных ранних осенних заморозков на однолетние цветочно-декоративные растения, определяющих декоративные качества растений и продолжительность их использования в озеленении.

Проводили наблюдения по устойчивости к низким ночным температурам 0°C, а также отрицательным температурам – с температурой –1°C до полного повреждения всего растения. Влияние кратковременных заморозков на цветочно-декоративные растения (морозостойкость) определяли по модифицированной методике количественного учета повреждений тканей для древесных растений [5]. Кратковременные ранеосенние заморозки от –1°C и ниже не всегда вызывают полную гибель цветочно-декоративных растений. При положительных дневных температурах растения продолжают цвести и сохранять декоративный вид, что является немаловажным фактором для озеленения. Если промораживание растений производится при одной или двух-трех температурах, а при этом растение не замерзает и продолжает вегетацию, возникает потребность производить более детальный учет степени повреждения тканей растений. Так как повреждения тканей или органов растений от морозов были видны невооруженным глазом, в наших исследованиях мы визуально определяли влияние заморозков на травянистые цветочно-декоративные растения. В работе была использована предложенная методика разбивки всех случаев от 0 до 100% гибели площади тканей всего растения на классы: 0 – повреждений нет; 0,5 – убито от 0 до 10% площади тканей; 1 – от 10 до 20%; 2 – от 20 до 40%; 3 – от 40 до 60%; 4 – от 60 до 80 %; 5 – от 80 до 100% [2].

Оценку морозостойкости растений проводили после каждого заморозка. Оценивали процент поражения отрицательными температурами тканей растений. Однако в большинстве случаев к классу 0,5 были отнесены растения, у которых в результате воздействия температур явных повреждений не было, но падал тургор, затем в течение дня тургор восстанавливался.

Результаты и обсуждение

Визуальные наблюдения за цветочно-декоративными растениями показали, что при кратковременных осенних заморозках до –1°C повреждение отдельных вегетативных и генеративных органов отмечено у ряда видов односезонных растений: *Plectranthus scutellarioides* – 80-100%; *Begonia x semperflorens*, *Cosmos* – 60-80%; *Ageratum* и *Canna*– 40-60%; *Salvia splendens* и *Tagetes patula*– 20-40% (табл. 2).

Таблица 2

Зависимость степени поражения однолетних цветочно-декоративных растений от влияния кратковременных осенних отрицательных температур (заморозки)

Вид растения	Класс и степень поражения растения, (%)					
	0,5 (нет)	1 10-20	2 20-40	3 40-60	4 60-80	5 80-100
<i>Ageratum</i>				0-1°C	-1-2°C	-2°C
<i>Alyssum</i>	-2°C		-3°C		-5°C	-7°C
<i>Tagetespatula</i>			0-1°C		-2°C	-3°C
<i>Begonia x semperflorens</i>					0-1°C	-1-2°C
<i>Geranium zonale</i>	-1°C				-2°C	-3°C
<i>Canna</i>				0-1°C	-2°C	-3°C
<i>Plectranthus scutellarioides</i>						0-1°C
<i>Kochia</i>	-3°C			-4°C	-5°C	-7°C
<i>Petunia</i>	-2°C			-3°C	-4°C	-5°C
<i>Cineraria</i>	-3°C			-4°C	-5°C	-7°C
<i>Salvia</i>	0°C		-1°C			-2°C
<i>Lobelia erinus</i>	-1°C				-2°C	-3°C
<i>Antirrhinum</i>	-7°C					-10°C
<i>Calendula</i>	-3°C			-4°C	-5°C	-7°C
<i>Cosmos</i>					0-1°C	-2°C
<i>Viola</i>	-7°C					-10°C

*28 сентября (0-1°C), *2 октября (-1-2°C), 21 октября (-2°C), 22 октября (-3°C), 27 октября (-4°C), 28 октября (-7°C).

При воздействии температур от -2°C до -3°C 100% поражение тканей растений выявлено у *Lobelia erinus* и *Geranium zonale*. У *Petunia*, *Kochia*, *Cineraria*, *Calendula* и *Alyssum* отмечена потеря тургора с дальнейшим его восстановлением при положительной температуре.

При заморозках от -4°C до -5°C погибла полностью *Petunia*. Устойчивыми растениями к кратковременным заморозкам от -4°C до -5°C оказались: *Alyssum*, *Kochia*, *Calendula*, *Cineraria* у которых поражение органов составило от 30 до 80%. Данные культуры погибли при дальнейшем понижении температуры до -7°C . Самым устойчивым видом из однолетних культур оказался *Antirrhinum*, который выдерживает кратковременные заморозки до -7°C и более с потерей тургора и двулетняя *Viola*, используемая, как однолетняя культура. При повышении дневной температуры *Antirrhinum* и *Viola* восстанавливаются и продолжают цвести.

Для оценки морозостойкости однолетних цветочно-декоративных растений была взята условная классификация, предложенная на основании проведенных исследований в условиях Средней Сибири [2]:

- неустойчивые растения, которые не выдерживают заморозки до -1°C и погибают;
- слабоустойчивые растения, погибающие при $-2-3^{\circ}\text{C}$;
- среднеустойчивые растения, погибающие при $-4-5^{\circ}\text{C}$;
- устойчивые растения, которые выдерживают заморозки до -7°C .

Из полученных данных таблицы 2 была дана сравнительная характеристика оценки морозостойкости однолетних цветочно-декоративных растений (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительная характеристика оценки морозостойкости однолетних цветочно-декоративных растений

Виды растений	Шкала, баллы			
	неустойчивые 1	слабоустойчивые 2	среднеустойчивые 3	устойчивые 4
<i>Plectranthus scutellarioides</i>	+	-	-	-
<i>Ageratum</i> , <i>Tagetes patula</i> , <i>Geranium zonale</i> , <i>Canna</i> , <i>Salvia</i> , <i>Lobelia erinus</i> , <i>Cosmos</i> , <i>Begonia x semperflorens</i>	-	+	-	-
<i>Petunia</i>	-	-	+	-
<i>Alyssum</i> , <i>Kochia</i> , <i>Cineraria</i> , <i>Antirrhinum</i> , <i>Calendula</i> , <i>Viola</i>	-	-	-	+

Ассортимент используемых в озеленении города цветочно-декоративных культур в основном адаптирован к местным природно-климатическим условиям. Самым неустойчивым к осенним заморозкам оказался *Plectranthus scutellarioides*, который занимал $52,3\text{ м}^2$ или 2% от всей площади исследуемых однолетних культур. Слабоустойчивыми оказались 50% исследуемых однолетних культур: *Ageratum*, *Tagetes patula*, *Geranium zonale*, *Canna*, *Salvia*, *Lobelia erinus*, *Cosmos*, *Begonia x semperflorens*. Данные декоративные культуры, в общем, занимали $1321,2\text{ м}^2$ или 50% от площади исследуемых однолетних растений. *Petunia* отнесена к среднеустойчивым видам и занимала $1046,4\text{ м}^2$ или 40%. К устойчивым цветочным культурам отнесено 38% исследуемых видов: *Alyssum*, *Kochia*, *Cineraria*, *Antirrhinum*, *Calendula*, *Viola*. Данные культуры занимали всего $205,4\text{ м}^2$ или 8% от всей площади исследуемых декоративных однолетних растений. Эти растения на протяжении всего вегетационного периода имели высокую декоративность, не смотря на сложные погодные условия (продолжительные дожди, низкие ночные температуры).

Выводы

При исследовании архивных данных погоды с 2001 по 2017 год, было выявлено снижение интенсивности заморозков в сентябре месяце с $0-3^{\circ}\text{C}$ до $0-1^{\circ}\text{C}$, что заметно увеличило продолжительность вегетационного периода неустойчивых и слабоустойчивых однолетних цветочных культур. Благодаря устойчивым культурам увеличивается длительность цветения в городском озеленении до конца октября. В городе Ижевск такими культурами было засажено всего 8% исследованных цветников занятых однолетними культурами. Таким образом, для увеличения продолжительности декоративности цветущих композиций в озеленении города Ижевска необходимо

увеличение доли устойчивых видов растений, таких как *Alyssum*, *Kochia*, *Cineraria*, *Antirrhinum*, *Calendula* и *Viola*.

Литература

1. Архив погоды в Ижевске. Данные метеостанции (2017 г.) Ижевск, Россия, (WMO ID)=28411. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rp5.ru> Архив погоды в Ижевске (дата обращения 15.11.2017).
2. Жуков А.Г., Моргун В.Н. Сравнительная оценка устойчивости цветочно-декоративных растений в парке флоры и фауны “Роев ручей” к кратковременным отрицательным температурам (заморозкам) // Вестник КрасГАУ. Научно-технический журнал. № 2. 2007 г. С.82–85.
3. Стурман В.И. Климат города. Основные параметры / В.И. Стурман, И.Л. Малькова, Т.А. Загребина // Воздушный бассейн Ижевска / Под ред. проф. В.И. Стурмана. – Москва – Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2002. С. 16-23.
4. Тыщенко Е.Л. Хозяйственно-биологический потенциал перспективных сортов роз для ландшафтного строительства на юге России / Е.Л. Тыщенко . – Автореф. Дис. канд. с.-х. наук. – Краснодар, 2005. – 25 с.
5. Тюрина М.М. Отращивание опытного материала и оценка повреждения после промораживания // Методы определения морозостойкости растений. М.: Наука, 1967. С. 29–51.
6. Федулов Ю. П., Котляров В. В., Доценко К. А. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды // Учеб. пособие. Краснодар: КубГАУ, 2015. 64 с.

References

1. Arhivpogody v Izhevsk. Dannye meteostancii (2017 g.) Izhevsk, Rossiya, (WMO ID)=28411. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://rp5.ru> Arhiv pogody v Izhevsk (data obrashcheniya 15.11.2017).
2. Zhukov A.G., Morgun V.N. Sravnitel'naya ocenka ustojchivosti cve-ochno-dekorativnyh rastenij v parke flory i fauny “Roev ruchej” k kratkovremennym otricatel'nym temperaturam (zamorozkam) // Vestnik Kras GAU. Nauchno-tekhnicheskij zhurnal. № 2. 2007 g. P.82–85.
3. Sturman V.I. Klimat goroda. Osnovnye parametry / V.I. Sturman, I.L. Mal'kova, T.A. Zagrebina // Vozdushnyj bassejn Izhevsk / Pod red. prof. V.I. Sturmana. – Moskva – Izhevsk: In-t komp'yuternyh issledovanij, 2002. P. 16-23.
4. Tyshchenko E.L. Hozyajstvenno-biologicheskij potencial perspektivnyh sortovroz dlya landshaftnogo stroitel'stva na yuge Rossii / E.L. Tyshchenko . – Avtoref. Dis. kand.s.-h.nauk. – Krasnodar, 2005. – 25 p.
5. Tyurina M.M. Otrashchivanie opytnogo materiala i ocenka povrezhdeniya posle promorazhivaniya // Metody opredeleniya morozostojkosti rastenij. M.: Nauka, 1967. P. 29–51.
6. Fedulov YU. P., Kotlyarov V. V., Docenko K. A. Ustojchivost' rastenij k neblagopriyatnym faktorams redy // Ucheb. posobie. Krasnodar: KubGAU, 2015. 64 p.