

Н.И. Дуйсенова*, Ш. Гани

*Мангышлакский экспериментальный ботанический сад, Актау, Казахстан***Автор для корреспонденции: Nurzhaugan_84@mail.ru*

Результаты интродукции сорта *Chrysanthemum* L. в условиях Мангистау

В статье представлены результаты интродукционного изучения сортов хризантемы корейской в коллекции Мангышлакского экспериментального ботанического сада. В результате проведенных в 2018–2020 гг. фенологических наблюдений за 26 сортами хризантемы выявлено, что интродуценты являются длительно-вегетирующими. Продолжительность фенологических фаз в большей степени зависит от биологических особенностей сорта и метеорологических условий года. В течение трёхлетнего периода наблюдений по срокам цветения в аридных условиях Мангистау выделены 4 группы сортов хризантемы: ранние, средние, средне-поздние, поздние сорта. Общая продолжительность цветения сортов хризантемы в среднем составила от 20 до 45 дней. Цветение ранних сортов длится около 25–28 дней, средних и средне-поздних — от 35 до 45, поздних — около 25 дней. Дана оценка декоративных и биологических свойств сортов хризантемы. В результате проведенной комплексной оценки выявлены наиболее перспективные сорта хризантем, которые позволяют создавать декоративные цветочные композиции различных типов в условиях аридной зоны Мангистау, тем самым пополняя ассортимент декоративных многолетних растений новыми сортами.

Ключевые слова: хризантема, сорта, интродукция, фенология, оценка, Мангистау.

Введение

Chrysanthemum L. — род однолетних и многолетних растений семейства *Asteraceae*, произрастающих в умеренных и субтропических областях Восточной Азии. Многие виды и сорта *Chrysanthemum* относятся к числу популярных осенне-цветущих культур, которые сравнительно неприхотливы в культуре и широко используются в озеленении и цветочной аранжировке в странах Европы и Азии [1–5]. Тем не менее при озеленении в аридных условиях Мангистау хризантемы мало распространены и практически не используются в осенних цветочных композициях. Такое пренебрежение объясняется, тем, что хризантемы изучены недостаточно, отсутствует необходимый сортовой посадочный материал.

Крупные центры интродукции *Chrysanthemum* созданы в ботанических садах Украины (Киев, Ялта, Донецк, Кривой Рог, Харьков и другие) и России (Москва, Владивосток, Новосибирск, Сочи), где достигнуты положительные результаты, благодаря чему хризантемы становятся более популярными. По результатам сортоизучения во многих регионах России и Украины разработан ассортимент хризантем, отвечающий требованиям промышленного цветоводства [6–13]. Известно, что многие из этих растений, интродуцированные в другие климатические условия, не проявляют в полной мере своих декоративных качеств. Проведение исследований по оценке сортов дает возможность выявить наиболее перспективные таксоны, максимально проявляющие в новых условиях интродукции свои биологические и декоративные свойства.

В связи с этим целью нашей работы являлось выявить адаптационные возможности сортов хризантемы в аридных условиях Мангистау и предложить предварительный сортимент для выращивания в открытом грунте и применения в зеленом строительстве.

Объект и методы исследования

Работа по интродукции сортов хризантемы проводилась в 2018–2020 гг. на территории Мангышлакского экспериментального ботанического сада, расположенного в аридных условиях Мангистау на крайнем юго-западе Казахстана. Территория относится к пустынной зоне, климат отличается резкой континентальностью, короткой, малоснежной, но довольно теплой зимой и жарким продолжительным летом.

В годы наблюдений (2018–2020 гг.) среднегодовая температура воздуха составляла +13,2...+14,8 °С, абсолютный годовой минимум –13 °С, максимум +48 °С. Среднее годовое количест-

во осадков равно 12,7–19,4 мм. Снежный покров в зимний период практически отсутствует, также отмечена летняя засуха. Метеоданные за изучаемый период представлены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Метеорологические данные периода наблюдений

| Месяц | Среднемесячная температура, °С | | | Минимальная температура воздуха, °С | | | Максимальная температура воздуха, °С | | | Осадки, мм | | |
|--------------|--------------------------------|-------------|-------------|-------------------------------------|------------|------------|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2018 | 2019 | 2020 | 2018 | 2019 | 2020 | 2018 | 2019 | 2020 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Январь | 0,8 | 1,2 | 0,0 | –9 | –11 | –13 | 16 | 14 | 13 | 23 | 21 | 14 |
| Февраль | 0,3 | 0,7 | –0,5 | –9 | –11 | –13 | 18 | 16 | 15 | 23 | 21 | 14 |
| Март | 6,4 | 6,8 | 5,6 | –2 | –4 | –6 | 24 | 22 | 21 | 28 | 26 | 19 |
| Апрель | 13,6 | 14,0 | 12,8 | 7 | 5 | 3 | 33 | 31 | 30 | 25 | 23 | 16 |
| Май | 20,4 | 20,8 | 19,6 | 13 | 11 | 9 | 39 | 37 | 36 | 22 | 20 | 13 |
| Июнь | 27,7 | 27,0 | 24,6 | 21 | 21 | 18 | 43 | 40 | 38 | 8 | 4 | 6 |
| Июль | 30,7 | 30,0 | 27,6 | 19 | 19 | 16 | 42 | 39 | 37 | 9 | 5 | 7 |
| Август | 29,9 | 29,2 | 26,8 | 21 | 21 | 18 | 48 | 45 | 43 | 8 | 4 | 6 |
| Сентябрь | 24,9 | 24,2 | 21,8 | 15 | 15 | 12 | 39 | 36 | 34 | 11 | 7 | 9 |
| Октябрь | 14,4 | 14,8 | 13,6 | 4 | 2 | 0 | 30 | 28 | 27 | 24 | 22 | 15 |
| Ноябрь | 7,3 | 7,7 | 6,5 | 1 | –1 | –3 | 24 | 22 | 21 | 26 | 24 | 17 |
| Декабрь | 1,8 | 2,2 | 1,0 | –4 | –6 | –8 | 17 | 15 | 14 | 26 | 24 | 17 |
| Сумма | 14,8 | 14,8 | 13,2 | 6,4 | 5,0 | 2,7 | 31,1 | 28,7 | 27,4 | 19,4 | 16,7 | 12,7 |

Объектом наших исследований послужили 27 сортов хризантемы, интродуцированные в 2016–2017 гг. корневищами из Никитского ботанического сада (г. Ялта), Центрального ботанического сада Белоруси (г. Минск) и Ботанического сада МГУ им. Ломоносова (г. Москва).

Выращивание посадочного материала и уход за растениями осуществлялся по региональным рекомендациям ботанического сада [14]. Фенологические наблюдения проводились по методике, рекомендованной для ботанических садов [15, 16]. Морфологические особенности сортов хризантемы изучали по стандартной методике, разработанной Р.А. Карписоной [17, 18]. Для определения перспективности интродукции сортов хризантемы нами проведена оценка их хозяйственно-биологических и декоративных свойств по методике В.Н. Былова [19]. Статистическая обработка материалов исследований проводили с помощью компьютерной программой Excel по методике Г.Н. Зайцева [20].

Результаты и обсуждение

Интродукция хризантем в коллекцию МЭБС началась с 1975 г. Первыми были завезены корневища *Chrysanthemum hortorum* сорта — «Букурия», «Фокушор», «Учительская», из Национального ботанического сада (г. Киев), в 1976 г. из ботанического сада г. Алматы привлечен сорт «Сиреневая ранняя». Позже в 1979 г. из Каунасского ботанического сада привнесены сорта «Парад», «Елка». В 1990 г. коллекция цветочно-декоративных растений пополнилась из г. Ташкента 2 новыми сортами *Chrysanthemum indicum* (G) Des. Moul — «Малая Земля» и «Кудесник» [21, 22]. Наибольшее количество сортов хризантемы привлечены с 2016 по 2019 гг. В настоящий момент в коллекции сада имеется 27 сортов хризантемы российской и украинской селекции.

Успех интродукции растений оценивают по общему поведению растений и комплексу признаков, важнейшим из которых является полнота завершения онтогенеза и цикла сезонного развития. Для установления особенностей сезонного роста и развития растений и накопления данных, характеризующих их устойчивость в новых условиях при интродукции, за всеми сортами коллекции систематически ведутся фенологические наблюдения.

У хризантемы садовой, как у длительно вегетирующего растения, в течение вегетационного периода (с апреля по декабрь) фиксировались основные фенологические фазы развития растений: весеннее отрастание (В1), активный рост побегов (В2), бутонизация (Б), начало цветения (Ц1) и окончание цветения (Ц2), окончание вегетации (Л2). Определялся период цветения (Ц1–Ц2), а также период вегетации растений (В1–Л2). Результаты наблюдений представлены в таблице 2.

Результаты фенологических наблюдений за сортами хризантем в условиях МЭБС

| Наименование сорта | Даты наступления фенологических фаз (средние значение) | | | | | | Ц1-Ц2 | В1-Л2 |
|---------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|---------|
| | В1 | В2 | Б | Ц1 | Ц2 | Л2 | | |
| Айса | 17.04±4,8 | 18.05±1,1 | 03.09±1,0 | 26.09±1,0 | 27.10±1,4 | 20.11 | 28±2,1 | 217±4,4 |
| Адента | 14.04±3,3 | 17.05±3,7 | 16.09±1,3 | 12.10±1,4 | 13.11±1,0 | 26.11±1,0 | 31±2,0 | 225±3,7 |
| Артлет | 15.04±4,7 | 17.05±2,4 | 25.09±2,3 | 29.10±2,1 | 20.11±3,3 | 27.11±2,0 | 23±2,0 | 226±3,9 |
| Бархан | 15.04±4,0 | 18.05±3,4 | 28.08±3,8 | 19.09±2,6 | 25.10±4,1 | 23.11±2,2 | 35±3,2 | 221±2,3 |
| Бело-зеленая полумахровая | 16.04±5,2 | 15.05±0,6 | 25.09±1,4 | 29.10±1,0 | 16.11±1,6 | 23.11±1,6 | 18±0,6 | 220±3,9 |
| Венский бал | 17.04±5,8 | 12.04±1,4 | 16.05±0,8 | 05.06±1,4 | 07.07±1,9 | 13.11±2,5 | 33±5,1 | 208±4,3 |
| Гранатовый браслет | 17.04±4,6 | 14.05±0,3 | 28.08±0,8 | 18.09±0,6 | 26.10±1,6 | 11.11±0,6 | 39±1,0 | 207±5,0 |
| Деловар | 16.04±4,1 | 13.05±0,7 | 14.09±2,5 | 12.10±2,1 | 09.11±3,6 | 26.11±2,4 | 28±2,8 | 223±4,3 |
| Диана | 13.04±4,3 | 17.05±3,8 | 18.09±3,4 | 11.10±1,9 | 07.11±1,7 | 23.11±2,1 | 28±1,7 | 221±2,7 |
| Звездопад | 16.04±3,5 | 14.05±2,7 | 25.08±0,7 | 20.09±2,2 | 24.10±2,0 | 14.11±1,0 | 33±0,3 | 214±3,5 |
| Златовласка | 13.04±3,8 | 03.05±1,8 | 15.05±1,0 | 08.06±0,6 | 07.07±1,0 | 01.11±1,5 | 27±1,4 | 197±2,0 |
| Золотая амфора | 16.04±3,2 | 03.05±1,1 | 16.05±2,3 | 09.06±1,4 | 08.07±0,9 | 01.11±1,0 | 29±3,0 | 196±3,2 |
| Калиновый гай | 18.04±4,1 | 16.05±2,3 | 14.09±1,5 | 10.10±2,0 | 12.11±1,2 | 22.11±2,1 | 27±2,3 | 220±3,4 |
| Камелия | 15.04±2,7 | 20.05±2,5 | 27.08±1,6 | 24.09±0,8 | 02.11±0,6 | 13.11±2,1 | 37±2,4 | 216±3,1 |
| Корейнка | 17.04±5,1 | 13.05±1,7 | 23.08±1,2 | 24.09±1,5 | 26.10±0,7 | 13.11±1,0 | 34±2,1 | 214±4,3 |
| Лелия | 16.04±3,5 | 13.05±0,8 | 25.08±1,4 | 22.09±1,3 | 27.10±1,7 | 11.11±1,6 | 35±2,4 | 211±5,6 |
| Листопад | 15.04±3,5 | 09.05±2,9 | 23.08±2,0 | 19.09±0,8 | 26.10±0,6 | 13.11±1,6 | 36±1,4 | 214±3,8 |
| Махровый бледно-розовый | 15.04±3,2 | 05.05±0,4 | 15.05±1,0 | 08.06±2,1 | 08.07±1,4 | 08.11±2,0 | 27±1,6 | 210±3,2 |
| Мишаль | 14.04±2,0 | 18.05±1,2 | 25.08±0,5 | 20.09±0,9 | 08.11±1,3 | 23.11±1,7 | 48±2,1 | 217±4,7 |
| Незнакомка | 16.04±4,3 | 17.05±2,1 | 29.08±1,2 | 27.09±0,6 | 02.11±2,6 | 20.11±2,8 | 39±3,4 | 215±3,6 |
| Опал | 13.04±3,8 | 17.05±3,8 | 28.08±1,1 | 25.09±1,1 | 30.10±1,2 | 09.11±1,0 | 36±2,3 | 209±3,0 |
| Пектораль | 16.04±4,4 | 17.05±1,4 | 14.09±1,3 | 02.10±3,2 | 13.11±1,6 | 23.11±1,6 | 42±1,2 | 220±4,0 |
| Плюшевый мишка | 14.04±3,7 | 18.05±2,7 | 13.09±2,3 | 04.10±1,4 | 04.11±1,6 | 15.11±1,0 | 30±1,7 | 213±3,7 |
| Терракот | 15.04±5,1 | 20.05±2,6 | 13.09±1,0 | 06.10±2,9 | 12.11±2,6 | 27.11±2,0 | 37±4,7 | 224±3,5 |
| Товн | 15.04±4,9 | 18.05±3,0 | 28.09±2,7 | 26.10±0,8 | 17.11±1,4 | 27.11±2,0 | 21±0,5 | 224±3,4 |
| Перстень Королевы | 15.04±4,9 | 11.05±1,3 | 27.08±1,6 | 18.09±1,1 | 04.11±1,4 | 13.11±1,6 | 47±2,6 | 210±4,2 |

Продолжительность фенологических фаз зависит от метеорологических факторов и года исследования. Начало вегетации всех сортов приходится на середину апреля при стабильном переходе среднесуточных температур через +5...+7 °С. За период наблюдений самая высокая среднемесячная температура воздуха на начало вегетации отмечена в 2019 г., она составила 14 °С, и вегетация растений в этом году началась на 10–14 дней раньше, чем в другие годы. Самые ранние сроки начала вегетации отмечены с 6 по 14 апреля 2019 г., самые поздние — с 19 по 28 апреля 2018 г.

Активный вегетативный рост растений у всех сортов проходил в период с 5 по 22 мая, и также зависел от конкретного года наблюдений. Самые ранние сроки активного роста отмечены в 2019–2020 гг. (с 5 по 12 мая), самые поздние в 2018 г. (с 15 по 22 мая). Поздняя вегетация в 2018 г. связана с адаптацией первичной интродукции растений.

Согласно теории информации, у травянистых многолетников основной фенофазой, определяющей ход других, являются сроки и продолжительность цветения, так как от этих показателей зависит период наибольшей декоративности растений [23].

В течение трёхлетнего периода фаза бутонизации и цветения сортов хризантемы наблюдалась в разные сроки. С момента бутонизации до массового цветения у ранних сортов проходит в среднем около 23–25 дней. Хризантемы средних и средне-поздних сроков цветения зацветают приблизительно через 24–27 дней после начала бутонизации. У поздних сортов до начала цветения проходит 35 дней.

По срокам цветения в аридных условиях Мангистау нами выделены 4 группы:

- ранние, зацветающие с 5 июня по 8 июля. В коллекции имеются 4 сорта хризантем этой группы — «Венский бал», «Златовласка», «Золотая амфора», «Махровая бледно-розовая»;
- средние, соцветия которых начинают открываться с 18 по 27 сентября и продолжаются до 27 октября–8 ноября. В коллекции имеются 11 сортов хризантем данной группы: «Бархан», «Гранатовый браслет», «Звездопад», «Камелия», «Листопад», «Перстень королевы», «Лелия», «Мишаль», «Незнакомка», «Опал», «Кореянка»;
- средне-поздние, зацветающие со 2 по 12 октября и продолжающиеся до 4–12 ноября. В коллекции 8 сортов: «Пектораль», «Айса», «Диана», «Деловар», «Адента», «Плюшевый мишка», «Калиновый гай», «Терракот»;
- поздние сорта, зацветают в конце октября (27–29 октября) и цветут по ноябрь (23–27 ноября). В коллекции имеется 3 сорта: «Артлет», «Товн», «Бело-зеленая крупноцветковая».

Сроки цветения и продолжительность цветения сортов хризантемы «Кореянка» в большей степени зависят от биологических особенностей сорта, а также изменяются в зависимости от температурных и световых условий сезона. Считается, что высокая температура при интенсивном освещении не только тормозит рост хризантем, но и отрицательно сказывается на бутонизации и цветении растений. По мнению многих авторов, наиболее оптимальная температура для образования бутона +18...+20 °С [6, 8, 9]. Температура выше +25 °С тормозит развитие цветков, при повышении температуры до +30 °С бутонизация приостанавливается.

Подобные ситуации наблюдаются нами в июне–июле, когда высокие экстремальные температуры воздуха (+35 °С и выше), горячие суховеи и практически полное отсутствие осадков отрицательно сказываются на цветении ранне-цветущих сортов хризантем («Венский бал», «Златовласка», «Золотая амфора», «Махровая бледно-розовая») и их декоративности.

Снижение температуры воздуха в конце августа–сентября благоприятно отразилось на бутонизации и цветении хризантем со средним и средне-поздним сроками цветения. Теплая продолжительная осень с незначительными заморозками увеличила продолжительность цветения и стимулировала зацветание поздних сортов.

В целом, за период наблюдения сроки цветения, в зависимости от биологических особенностей каждого сорта, прошли в свое время с несущественной разницей. Продолжительность цветения сортов хризантемы имеет широкую амплитуду от 18 до 48 дней, в среднем 33–36 дней. Наиболее короткий период цветения наблюдается у сортов хризантем ранней и поздней групп, так как наличие жаркого, сухого летнего воздуха, сильные ветра, а также морозный ноябрьский холод негативно влияют на период цветения.

По сравнению с двумя предыдущими годами наблюдений в 2020 г. продолжительность цветения завершилась раньше на 5–8 дней, по сравнению с датами, отмеченными в 2018–2019 гг. Потому что в октябре–ноябре температура воздуха была ниже, чем в другие годы. Общая продолжительность цветения сортов хризантемы в среднем составила от 20 до 45 дней. Цветение ранних сортов длится около 25–28 дней, средних и средне-поздних — от 35 до 45, поздних — около 25 дней (до устойчивых заморозков).

Согласно методике оценки успешности интродукции растений учитывался комплекс признаков, которые отражают особенности роста, развития и состояния растений при интродукции, имеющих наиболее существенное значение для практического применения. К числу этих признаков относятся: окраска соцветия, махровость и форма соцветия, размер соцветия, устойчивость соцветия к неблагоприятным погодным условиям, высота и форма куста, длительность периода цветения, общее состояние растений.

Окраска цветка является одним из наиболее важных показателей оценки сортов *Chrysanthemum*. В коллекции представлены сорта хризантемы корейской с соцветиями различной окраски. Больше всего хризантем с белыми («Незнакомка», «Венский бал», «Камелия»), желтыми («Золотая амфора», «Златовласка», «Мишаль», «Опал»), красными («Товн», «Калиновый гай», «Костер Дерсу», «Артлет», «Айса») и коричневыми («Пектораль», «Перстень Королевы», «Терракот», «Плюшевый мишка») соцветиями. В меньшем количестве представлены сорта с розовыми («Листопад», «Звездопад»), сиреневыми («Адента», «Лелия»), оранжево-розоватыми («Бархан»), бело-зелеными («Бело-зеленая крупноцветковая») и бронзовыми («Кореянка») соцветиями. Наиболее высокую оценку получили сорта «Мишаль», «Артлет», «Адента», «Товн», «Камелия», с чистой яркой или очень нежной окраской, устойчивой к выгоранию.

Немаловажным признаком при оценке декоративности сортов хризантемы является махровость соцветия. По типу соцветий сорта хризантем в коллекции МЭБС представлены немахровыми, полумахровыми и махровыми соцветиями (рис. 1).



А — немахровые

Б — полумахровые

В — махровые

Рисунок 1. Махровость соцветия хризантемы

Наибольшее количество сортов имеют махровую («Лелия», «Бархан», «Плюшевый мишка», «Кореянка», «Камелия», «Товн», «Опал», «Деловар» и др.), 4 сорта полумахровую («Орфей», «Калиновый гай», «Айса») и 2 сорта — немахровую («Артлет», «Танго», «Перстень Королевы») форму соцветий.

Также важное значение при оценке декоративности имеет форма соцветия. По типу соцветий сорта хризантем в коллекции МЭБС представлены полушаровидными, шаровидными, помпонными и анемовидными (рис. 2).



А — полушаровидная

Б — шаровидная

В — анемовидная

Г — помпонная

Рисунок 2. Форма соцветия хризантемы

Наибольшее количество сортов имеют полушаровидные («Лелия», «Артлет», «Танго», «Плюшевый мишка», «Бархан», «Айса», «Товн» и др.), 3 сорта шаровидные («Золотая амфора», «Мишаль», «Деловар», «Пектораль», «Венский бал»), по 1-му анемовидные («Перстень Королевы») и помпонные («Опал») соцветия. Высокими показателями отличаются сорта хризантемы с махровой, полушаровидной и шаровидной формами («Мишаль», «Товн», «Адента», «Камелия»).

Значительным признаком при сортооценке имеет также размер соцветия. По размеру соцветия сорта хризантем делятся на крупно- и мелкоцветковые. Согласно «Методике государственного сортоиспытания декоративных культур», предпочтение отдается сортам хризантем с крупными соцветиями. Но следует отметить, что стебли таких сортов в ветреную погоду сильно полегают, снижая декоративность кустов. Коллекция представлена мелкоцветковыми сортами из популярной сейчас группы «Мультифлора» и крупноцветковыми хризантемами. Высокий балл по признаку размера соцветия получили сорта, у которых диаметр соцветий был больше 6 см — «Артлет», «Деловар», «Адента», «Камелия», «Орфей», «Опал», «Венский бал», «Незнакомка» и др. Более низкий балл получили сорта с меньшим диаметром соцветий: «Лелия», «Кореянка», «Терракот», «Листопад», «Диана».

При подборе перспективного сортимента в аридных условиях Мангистау с высокими требованиями к декоративным свойствам сорта большую роль играет оценка устойчивости соцветия к неблагоприятным погодным условиям. Из-за жарких дневных температур, сухости воздуха, знойных ветров, характерных для Мангистау в сентябре–октябре, у некоторых сортов хризантем теряется декоративность, листья буреют и сохнут, цветение ослабевает, цветки теряют окраску и выгорают. При оценке устойчивости соцветия к неблагоприятным погодным условиям установлено, что половина сортов хризантемы в коллекции МЭБС имеют соцветия, устойчивые к погодным условиям: «Мишаль», «Артлет», «Товн», «Адента», «Пектораль», «Камелия», «Золотая амфора». Соцветия осталь-

ных хризантем («Лелия», «Калиновый гай», «Бархан», «Венский бал», «Звездопад», «Опал» и др.) оказались неустойчивыми к жарким осенним погодам, так как у большинства сортов окраска соцветий теряет свой цвет, некоторые бледнеют, розовеют, желтеют.

По высоте куста сорта хризантемы разделены на низкорослые, средне- и высокорослые (рис. 3). Высота низкорослых сортов не превышает 40 см («Айса», «Лелия», «Звездопад», «Опал», «Золотая амфора», «Танго», «Мишаль») и они обладают сомкнутой формой куста.



Рисунок 3. Низкорослые, среднерослые и высокорослые хризантемы

Среднерослые хризантемы высотой до 40–65 см составляют 70 % коллекции. Они представлены в основном сортами среднего и среднепозднего срока цветения — «Перстень Королевы», «Гранатовый браслет», «Бархан» и др., которые имеют полураскидистую прямостоячую форму куста. Их можно использовать в озеленении без применения опоры. Высокорослых сортов с высотой более 70 см куста в коллекционном фонде 9 %. Это в основном сорта с поздним сроком цветения — «Адента», «Товн», «Деловар». Их применяют в озеленении в привязке на субстрат. Предпочтение получили 4 сорта хризантемы («Айса», «Лелия», «Мишаль», «Танго») низкорослых с сомкнутой формой и 4 сорта среднерослых хризантем («Листопад», «Кореянка», «Незнакомка», «Камелия»), не требующие опоры.

Длительность периода цветения — промежуток времени от начала цветения до его окончания (засыхание последнего соцветия). Данный фенологический признак является изменчивым, который зависит от биологических особенностей сорта, сроков цветения и погодных условий местности. В основном в коллекции сорта хризантем имеют длительный период цветения. Наиболее продолжительным цветением отличаются сорта средне и позднее-цветущие хризантемы: «Деловар», «Мишаль», «Пектораль», «Терракот», «Адента», у которых продолжительность цветения составляет от 35 до 45 дней. Сравнительно непродолжительный период цветения отмечен у сортов очень ранних и поздних цветущих хризантем.

За период интродукционных испытаний отмечено, что в аридных условиях хризантемы зимуют хорошо, без дополнительного укрытия. Также все сорта хризантем отличаются высокой засухоустойчивостью. Выпадов в насаждениях, повреждений корневищ в течение летнего периода за годы исследований не отмечено. Определялась поражаемость хризантемы грибными болезнями и вредителями. В результате у молодых побегов интродуцентов наблюдалось поражение черной тлей. Анализируя результаты исследований, можно сказать, что у всех сортов общее состояние растений оценивается как хорошее.

Заключение

Таким образом, все привлечённые сорта хризантем показали высокую приспособляемость. У всех сортов отмечены все фазы вегетативного и генеративного развития.

В число наиболее декоративных сортов вошли:

- по окраске соцветия: «Мишаль», «Артлет», «Адента», «Камелия»;
- по махровости и форме соцветия: «Мишаль», «Товн», «Адента», «Камелия»;
- по размеру соцветия: «Артлет», «Деловар», «Адента», «Камелия», «Орфей», «Опал», «Венский бал», «Незнакомка»;
- по устойчивости соцветия к неблагоприятным погодным условиям: «Мишаль», «Артлет», «Товн», «Адента», «Пектораль», «Камелия», «Золотая амфора»;

- по высоте куста: «Айса», «Лелия», «Мишаль», «Танго», «Листопад», «Кореянка», «Незнакомка», «Камелия»;
- по длительности цветения: «Деловар», «Мишаль», «Пектораль», «Терракот», «Адента».

Таким образом, комплексная оценка декоративных качеств хризантем позволила выделить наиболее перспективные сорта хризантем с целью дальнейшего создания декоративных цветочных композиций различных типов в условиях аридной зоны Мангистау.

Исследования выполнены в рамках грантового проекта AP05135654 «Интродукция перспективных сортов и форм цветочно-декоративных растений в условиях Мангистау для сохранения их биоразнообразия и широкого введения в практику зеленого строительства».

Список литературы

- 1 Kentelky E. Enhance growth and flower quality of *Chrysanthemum indicum* L. with application of plant growth retardants / E. Kentelky, Z. Szekely-Varga, J. Bálint, A. Balog // Horticulturae. — 2021. — Vol. 7. — P. 532. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7120532>
- 2 Van Huylbroeck J. Status of floriculture in Europe. In Protocols for In Vitro Propagation of Ornamental Plants / J. Van Huylbroeck. — Totowa, NJ, USA, 2010. — P. 365–376.
- 3 Anderson N.O. *Chrysanthemum* / N.O. Anderson // In Flower Breeding and Genetics. — Springer: Dordrecht, The Netherlands, 2007. — P. 389–437.
- 4 Shao Y. *Chrysanthemum indicum* L.: A Comprehensive Review of its Botany, Phytochemistry and Pharmacology / Y. Shao, Y. Sun, D. Li, Y. Chen // Am. J. Chin. Med. — 2020. — Vol. 48. — P. 871–897.
- 5 Shahrajabian M.H. A review of *Chrysanthemum*, the eastern queen in traditional Chinese medicine with healing power in modern pharmaceutical sciences / M.H. Shahrajabian, W. Sun, P. Zandi, Q. Cheng // Appl. Ecol. Environ. Res. — 2019. — Vol. 17. — P. 13355–13369.
- 6 Дьяченко Н.Г. Хризантемы корейские / Н.Г. Дьяченко. — М.: Изд. дом МСП, 2004. — 32 с.
- 7 Дворянинова К.Ф. Хризантемы (интродукция, биология и агротехника) / К.Ф. Дворянинова. — Кишинев: Штиинца, 1982. — 167 с.
- 8 Адрианов В.Н. Хризантемы / В.Н. Адрианов. — М.: Агропромиздат, 1990. — 110 с.
- 9 Недолужко А.И. Род *Chrysanthemum* L. на юге российского Дальнего Востока (интродукционные возможности, ресурсы изменчивости, селекция, сохранение генофонда: дис. ... д-ра биол. наук / А.И. Недолужко. — Владивосток, 2010. — 387 с.
- 10 Кабанцева И.Н. Хризантемы / И.Н. Кабанцева. — М.: Астрель, 2005. — 192 с.
- 11 Стецович А.С. Оценка перспективности интродукции и хозяйственно-ценных признаков *Chrysanthemum* L. на юге Черноземья / А.С. Стецович, О.А. Сорокопудова // Современные проблемы науки и образования. — 2013. — № 5. — С. 1–7.
- 12 Тухватуллина Л.А. Результаты селекции хризантемы корейской в Республике Башкортостан / Л.А. Тухватуллина, Л.Н. Миронова // Изв. ОГАУ. — 2016. — С. 37–39.
- 13 Цеханович С.В. Особенности роста и развития сортов хризантемы корейской (*Chrysanthemum coreanum* Nakai), интродуцированных в Беларуси / С.В. Цеханович // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. — 2017. — № 2. — С. 94–99.
- 14 Рекомендации по мелиорации почв, зеленому строительству и сельскохозяйственному освоению полуострова Мангышлак. — Шевченко, 1976. — 45 с.
- 15 Методики интродукционных исследований в Казахстане. — Алма-Ата, 1987. — 136 с.
- 16 Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Методики интродукционных исследований в Казахстане. — Алма-Ата: Наука, 1987. — С. 4–11.
- 17 Карписонова Р.А. Цветоводство / Р.А. Карписонова. — М.: Кладезь-Букс, 2007. — 254 с.
- 18 Карписонова Р.А. Культурная флора травянистых декоративных многолетников средней полосы России: Атлас / Р.А. Карписонова, И.Ю. Бочкова. — М.: Фитон+, 2011. — 432 с.
- 19 Былов В.Н. Основы сортоизучения и сортооценки декоративных растений при интродукции / В.Н. Былов // Бюлл. Гл. бот. сада. — 1971. — Вып. 81. — С. 69–77.
- 20 Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. — М.: Наука, 1990. — 296 с.
- 21 Каталог растений Мангышлакского экспериментального ботанического сада / под ред. О.Н. Косаревой. — Актау, 1994. — 149 с.
- 22 Каталог растений Мангышлакского экспериментального ботанического сада / под ред. А.А. Иманбаевой. — Актау, 2009. — 136 с.
- 23 Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. — М.: Высш. шк., 1990. — 352 с.

Н.И. Дуйсенова, Ш. Гани

Маңғыстау жағдайында *Chrysanthemum L.* сортының жерсіндіру нәтижелері

Мақалада Маңғышлақ эксперименттік ботаникалық бағының коллекциясындағы кәріс хризантемасының сорттарын интродукциялық зерттеу нәтижелері ұсынылған. 2018–2020 жылдары хризантеманың 26 сортына жүргізілген фенологиялық бақылаулар нәтижесінде интродуценттер ұзақ мерзімді өсімдіктер екендігі анықталды. Фенологиялық кезеңдерінің ұзақтығы көбінесе сорттың биологиялық сипаттамаларына және жылдың метеорологиялық жағдайларына байланысты. Үш жылдық бақылау кезеңінде Маңғыстаудың аридті жағдайында гүлденуі бойынша хризантема сорттарының 4 тобы анықталды: ерте, орташа, орташа кеш, кеш сорттар. Хризантема сорттарының гүлденуінің жалпы ұзақтығы орта есеппен 20-дан 45 күнге дейін. Ерте сорттардың гүлденуі шамамен 25–28 күнге, орташа және орташа кеш сорттар — 35-тен 45-ке дейін, кеш сорттар шамамен 25 күнге дейін созылады. Хризантема сорттарының сәндік және биологиялық қасиеттеріне баға берілді. Жүргізілген кешенді бағалау нәтижесінде хризантеманың неғұрлым перспективалы сорттары анықталды, олар Маңғыстаудың аридті аймағы жағдайында әртүрлі үлгідегі сәндік гүл композицияларын жасауға, сол арқылы сәндік көп жылдық өсімдіктердің ассортиментін жаңа сорттармен толықтыруға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: хризантема, сорттар, интродукция, фенология, бағалау, Маңғыстау.

N.I. Duisenova, Sh. Gani

Results of introduction of *Chrysanthemum L.* variety under Mangistau conditions

The article presents the results of an introductory study of Korean chrysanthemum varieties in the collection of the Mangyshlak Experimental Botanical Garden. As a result of phenological observations of 26 varieties of chrysanthemum in 2018–2020, it was revealed that chrysanthemum varieties are long-growing. The duration of phenological phases is more dependent on the biological characteristics of the variety and on the meteorological factors of the year of study. During the three-year period of observations on the flowering dates in the arid conditions of Mangistau, 4 groups of chrysanthemum varieties were identified: early, middle, medium-late, and late varieties. The total flowering duration of chrysanthemum varieties was on average from 20 to 45 days. Flowering of early varieties lasts about 25–28 days, medium and medium-late — from 35 to 45, late — about 25 days. Also, this study provides an assessment of the decorative and biological properties of chrysanthemum varieties. Through the comprehensive assessment, the most promising varieties of chrysanthemum were identified, which make it possible to create decorative floral compositions of various types in the conditions of the arid zone of Mangistau, and thereby replenish the assortment of decorative perennial plants with new varieties.

Keywords: chrysanthemum, varieties, introduction, phenology, evaluation, Mangistau.

References

- 1 Kentelky, E., Szekely-Varga, Z., Bálint, J., & Balog, A. (2021). Enhance growth and flower quality of *Chrysanthemum indicum* L. with application of plant growth retardants. *Horticulturae*, 7; 532. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7120532>
- 2 Van Huylbroeck, J. (2010). *Status of floriculture in Europe. In Protocols for In Vitro Propagation of Ornamental Plants*; Humana Press: Totowa, NJ, USA.
- 3 Anderson, N.O. (2007). *Chrysanthemum. In Flower Breeding and Genetics*; Springer: Dordrecht, The Netherlands, 389–437.
- 4 Shao, Y., Sun, Y., Li, D., & Chen, Y. (2020). *Chrysanthemum indicum* L.: A Comprehensive Review of its Botany, Phytochemistry and Pharmacology. *Am. J. Chin. Med.*, 48; 871–897.
- 5 Shahrajabian, M.H., Sun, W., Zandi, P., & Cheng, Q. (2019). A review of *Chrysanthemum*, the eastern queen in traditional Chinese medicine with healing power in modern pharmaceutical sciences. *Appl. Ecol. Environ. Res.*, 17; 13355–13369.
- 6 Diachenko, N.G. (2004). *Khrizantemy koreiskie [Korean chrysanthemums]*. Moscow: Publishing house MSP [in Russian].
- 7 Dvorianinova, K.F. (1982). *Khrizantemy (introduktsiia, biologii i agrotehnika) [Chrysanthemums (introduction, biology and agricultural engineering)]*. Kishinev: Shtiintsa [in Russian].
- 8 Adrianov, V.N. (1990). *Khrizantemy [Chrysanthemums]*. Moscow: Agropromizdat [in Russian].

- 9 Nedoluzhko, A.I. (2010). *Rod Chrysanthemum L. na yuge rossiiskogo Dalnego Vostoka (introduktsionnye vozmozhnosti, resursy izmenchivosti, selektsiia, sokhranenie genofonda)* [The genus *Chrysanthemum* L. in the south of the Russian Far East (introduction opportunities, variability resources, breeding, preservation of the gene pool)]. Doctor's thesis. Vladivostok [in Russian].
- 10 Kabantseva, I.N. (2005). *Khrizantemy* [Chrysanthemums]. Moscow: Astrel [in Russian].
- 11 Stetsovich, A.S., & Sorokopudova, O.A. (2013). Otsenka perspektivnosti introduktsii i khoziaistvenno-tsennykh priznakov *Chrysanthemum* L. na yuge Chernozemia [Evaluation of the prospects of introduction and economically valuable signs of *Chrysanthemum* L. in the south of the Chernozem region]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniia — Modern problems of science and education*, 5; 1–7 [in Russian].
- 12 Tukhvatullina, L.A., & Mironova, L.N. (2016). Rezultaty selektsii khrizantemy koreiskoi v Respublike Bashkortostan [Results of Korean chrysanthemum breeding in the Republic of Bashkortostan]. *Izvestiia Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta — Proceedings of Orenburg State Agrarian University*, 37–39 [in Russian].
- 13 Tsekhanovich, S.V. (2017). Osobennosti rosta i razvitiia sortov khrizantemy koreiskoi (*Chrysanthemum coreanum* Nakai), introdutsirovannykh v Belarusi [Features of growth and development of varieties of Korean chrysanthemum (*Chrysanthemum coreanum* Nakai) introduced in Belarus]. *Vesti Natsyianal'nai akademii navuk Belarusi. Seryia biialagichnykh nauk — Bulletin of National academy of science of Belarus, Biology series*, 2; 94–99 [in Russian].
- 14 (1976). *Rekomendatsii po melioratsii pochv, zelenomu stroitelstvu i selskokhoziaistvennomu osvoeniiu poluostrova Mangyshlak* [Recommendations on soil reclamation, green construction and agricultural development of the Mangyshlak Peninsula]. Shevchenko [in Russian].
- 15 (1987). *Metodiki introduktsionnykh issledovaniy v Kazakhstane* [Methodology of introduction study in Kazakhstan]. Alma-Ata [in Russian].
- 16 (1987). Metodika fenologicheskikh nabludenii v botanicheskikh sadakh SSSR [Methods of phenological observations in the botanical gardens of the USSR]. *Metodiki introduktsionnykh issledovaniy v Kazakhstane — Methodology of introduction study in Kazakhstan*. Alma-Ata: Nauka, 4–11 [in Russian].
- 17 Karpisonova, R.A. (2007). *Tsvetovodstvo* [Floriculture]. Moscow: Kladez-Buks [in Russian].
- 18 Karpisonova, R.A., & Bochkova, I.Yu. (2011). *Kulturnaia flora travianistykh dekorativnykh mnogoletnikov srednei polosy Rossii: Atlas* [Cultural flora of herbaceous ornamental perennials of Central Russia: Atlas]. Moscow: Fiton+ [in Russian].
- 19 Bylov, V.N. (1971). Osnovy sortoizucheniia i sortootsenki dekorativnykh rastenii pri introduktsii [Fundamentals of variety study and variety evaluation of ornamental plants during introduction]. *Biulletin glavnogo botanicheskogo sada — Bulletin of Main Botanical Garden*, 81; 69–77 [in Russian].
- 20 Zaitsev, G.N. (1990). *Matematika v eksperimentalnoi botanike* [Mathematics in experimental botany]. Moscow: Nauka [in Russian].
- 21 Kosareva, O.N. (Ed.). (1994). *Katalog rastenii Mangyshlaksakogo eksperimentalnogo botanicheskogo sada* [Catalog of plants of the Mangyshlak Experimental Botanical Garden]. Aktau [in Russian].
- 22 Imanbayeva, A.A. (Ed.). (2009). *Katalog rastenii Mangyshlaksakogo eksperimentalnogo botanicheskogo sada* [Catalog of plants of the Mangyshlak Experimental Botanical Garden]. Aktau [in Russian].
- 23 Lakin, G.F. (1990). *Biometriia* [Biometrics]. Moscow: Vysshiaia shkola [in Russian].