

УДК 321/57.034:634.58 (574.14) 581.
DOI 10.25684/2712-7788-2023-3-168-49-57

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ МАНГИСТАУ

**Акжунис Алтаевна Иманбаева, Динара Нурлановна Жарасова,
Гульфара Кошановна Мендибаева, Роза Султанмуратовна Ещанова**

Мангышлакский экспериментальный ботанический сад
Республика Казахстан, Мангистауская область г. Актау, 10 микрорайон
e-mail: imanbayeva_a@mebs.kz, imangarden@mail.ru

В статье представлены результаты исследования роста и развития 11 сортов яблони в аридных условиях Мангистау. В течение 2013-2020 гг. у исследуемых сортов изучали распускание вегетативных и цветковых почек, обособление листьев, бутонизацию, начало и конец фазы цветения, начало и окончание роста побегов. Определено, что сроки наступления фенологических фаз развития генеративных органов менее подвержены колебаниям по годам наблюдений. Отмечены различия в продолжительности роста деревьев. По приросту побегов деревья исследуемых сортов также отличаются. Отобраны наиболее перспективные для выращивания в условиях Мангистау сорта яблони: Золотое превосходное, Столовка, Ренет Бурхардта, Аскар. Они характеризуются низкими различиями по фенологическим датам, хорошим развитием дерева (особенно у сорта Столовка).

Ключевые слова: яблоня; интродукция; развитие деревьев; фенологические фазы; Мангистау; биометрические показатели.

Введение

Обеспечение продовольственной безопасности является одной из актуальных проблем для многих стран мира, также и для Казахстана.

Мангистау, несмотря на сложные природные условия (экстремально высокую температуру воздуха летом, дефицит влаги на протяжении всего вегетационного периода, засоленные почвы), представляет значительный интерес к выращиванию плодовых растений, в том числе яблонь. Еще в XIX веке на отдельных оазисных участках в предгорных и припесчаных районах полуострова Мангистау выращивали такие плодовые культуры как яблони, абрикосы, персики, виноград.

В Мангистауской области имеется несколько крестьянских хозяйств, которые закладывают и выращивают яблоневые сады вблизи г. Актау, населенных пунктов Тущыбек, Каракия, Тупкараган, Жынгылды, что свидетельствует о желании местных фермеров и предпринимателей заниматься садоводством.

Исторический опыт показывает, что на Мангышлаке есть территории, пригодные для выращивания плодовых растений, поэтому проведение исследований по привлечению и изучению различных сортов яблони актуально для расширения ассортимента культурных растений и внедрения в практику (Косарева и др., 2020). Отсутствие их массового использования связано с недостаточной научной обоснованностью необходимых агротехнических мероприятий по выращиванию и содержанию плодовых культур в местных условиях.

В связи с этим, целью данных исследований является изучение особенностей роста и развития одиннадцати интродуцированных сортов яблони в эколого-климатических условиях пустыни Мангистау, и отбор из них наиболее перспективных для практического использования.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования служили 11 сортов яблони: из них пять сортов казахстанской селекции (Аскар, Ася, Восход, Заилийское, Салтанат), один сорт американской селекции (Золотое превосходное), два крымских (Кандиль-синап, Ренет Бурхардта), один сорт канадского (Мантет) и один сорт прибалтийского происхождения (Столовка), один сорт французской селекции (Флорина), которые в дальнейшем были районированы в Казахстане. Годы исследований 2013-2020 гг.

Деревья высажены на заранее очищенном от засоленного верхнего слоя участке по схеме 5х3 м, в ямы размером 1,5х2,0х1,0м. С мая по сентябрь осуществляли до 25 поливов с применением капельного орошения. Поливная норма составила 325 м³/га, оросительная – 8125 м³/га. Влажность почвы до полива сохранялась в пределах 70-75% (Косарева, 2012). Ритмы сезонного развития и отбор перспективных сортов осуществляли согласно «Методике интродукционных исследований в Казахстане» (1987), и метода «Интегральной оценки перспективности интродуцируемых растений» П.И. Лапина и С.В. Сидневой (1973), с учетом имеющегося опыта интродукции видовых яблонь. Для математической обработки результатов многолетних фенологических наблюдений (2013-2020 годов) использовали компьютерную программу FENO-S, разработанную в МЭБС (Иманбаева, Белозеров, 2018).

В коллекции ботанического сада у опытных растений в 10-кратной повторности фиксировали биометрические показатели (высоту деревьев, диаметр ствола и кроны, прирост побегов) (Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур, 1999). Метеоусловия описывали по данным местной метеостанции. Для математической обработки результатов использовали методики Н.Л. Удольской (1976) и Г.Ф. Лакина (1990).

Результаты и обсуждение

Оценка успешной интродукции растений, осуществляется в результате многолетних исследований особенностей их вегетационного роста и развития, пригодностью возделывания в конкретной климатической зоне (Косарева, Динова, 1990; Иманбаева и др., 2013; Косарева и др., 2018). Проведение фенологических наблюдений один из способов определения перспективности выращивания интродуцентов в новых климатических условиях.

По многолетним данным пустыня Мангистау характеризуется кратковременной зимой, частыми оттепелями и неустойчивым снежным покровом. Не менее суровым испытаниям подвергаются интродуценты и в летний период. Летние месяцы бывают сухими и устойчиво жаркими с большой амплитудой колебания суточных температур. Абсолютный максимум 40°C...45°C, при нагреве почвы до 60°C...70°C. Осадков выпадает всего 107-181 мм в год. Частые сильные ветры приводят к распространению суховеев, пыльных бурь.

Во время проведения (2013-2020 гг.) исследований интродуцированных сортов яблони отмечена среднегодовая температура около + 14,5°C. Весна в марте месяце довольно тёплая (среднесуточная температура + 13,4°C) и влажная, в некоторые годы в апреле и мае наблюдали ливневые дожди. Два месяца (апрель, май) отличаются повышением показателей температуры, максимальные в дневное время составляют +29°C, минимум равен +11°C. Лето очень жаркое, в июне температура поднимается до +19...37°C. Летние месяцы (июнь – август) бывают знойными и абсолютно без осадков, за исключением небольшого дождя в июне (в отдельные годы осадки выпадают в пределах годовой нормы 200 мм). Пик жары приходится на июль месяц. В дневное время температура воздуха достигает + 38°C, а на солнце в полуденные часы и более

+40°C. Осень характеризуется положительными значениями температур воздуха. В сентябре среднемесячная температура составила +24°C, максимальная +34°C, минимальная +17°C. В октябре наблюдаются обильные дожди, в некоторые годы выпадает годовая норма осадков. В ноябре месяце наблюдаются дни с положительными температурами (18°C...19°C).

Результат наблюдений за основными фенологическими фазами исследуемых сортов яблони представлены в таблице 1.

Таблица 1

Средние фенодаты интродуцированных сортов яблони (2013-2020 г.)

Table 1

Average phenodates of introduced apple cultivars (2013-2020)

Сорт / Cultivar	Распускание вегетативных почек (Пч ₂) / Budding of vegetative buds	Обособл. листьев (Л ₁) / Separation of leaves	Рост побегов / Shoot growth		Продолжительность роста побегов (дней) / Duration of shoot growth (days)	Одревеснение побегов / Lignification of shoots		Опадение листьев (Л ₅) / Leaf fall	Продолжит. вегетации (дней) / Vegetation duration (days)
			начало (Пб ₁) / beginning	конец (Пб ₂) / ending		начало (О ₁) / beginning	конец (О ₂) / ending		
Вегетативные органы / Vegetative organs									
Аскар / Askar	26.03±5.3	29.03±3.4	28.04±2.4	21.07±6.4	83.4±7.8	16.07±7.9	26.08±2.1	18.11±2.0	234.3±4.3
Ася / Asya	27.03±5.1	30.03±3.1	27.04±2.7	21.07±6.0	85.4±8.0	16.07±8.5	21.08±4.2	18.11±2.1	233.6±3.9
Восход / Voskhod	25.03±6.1	31.03±2.9	27.04±2.8	20.07±6.0	84.1±8.0	25.07±7.4	22.08±3.4	18.11±2.3	231.6±4.3
Зайлийское / Zailiyskoe	25.03±4.6	30.03±2.4	28.04±2.4	21.07±6.5	81.9±8.2	27.07±8.5	26.08±1.4	19.11±1.9	234.0±3.9
Золотое превосходное / Zolotoe prevoskhodnoe	01.04±5.6	02.04±3.1	27.04±1.6	03.07±6.9	84.3±7.8	17.07±8.0	27.08±1.5	18.11±2.0	232.3±4.4
Кандиль - синап / Kandil - sinap	29.03±5.3	29.03±2.8	01.05±2.7	25.07±6.8	85.3±8.2	20.07±8.4	28.08±1.6	19.11±2.1	235.0±4.0
Мантет / Mantet	24.03±4.6	29.03±2.5	01.05±2.4	24.07±6.9	83.3±7.6	18.07±8.6	27.08±1.0	17.11±0.9	232.3±3.1
Ренет Бурхардта / Renet Burkhardt	28.03±4.4	31.03±3.2	28.04±3.1	21.07±6.0	84.3±8.3	16.07±8.2	27.08±2.0	19.11±2.6	233.0±3.9
Салтанат / Saltanat	27.03±5.1	30.03±2.7	27.04±2.9	22.07±6.0	85.6±8.2	18.07±9.4	23.08±4.3	16.11±0.7	230.6±3.2
Столовка / Stolvka	28.03±4.9	31.03±3.1	28.04±2.7	03.07±15.2	80.7±8.7	15.08±7.8	25.08±2.2	18.11±2.0	232.4±3.6
Флорина / Florina	26.03±8.2	30.03±3.1	30.04±2.7	24.07±6.7	84.7±7.8	18.07±8.2	27.08±1.5	19.11±2.2	234.0±4.6
Генеративные органы / Generative organs									
Сорт / Cultivar	Формирование цветковых почек (Пч ₂) / Development of flower buds	Бутонизация (Пз) / Budding	Цветение / Flowering		Продолжительность цветения (дней) / Duration of flowering (days)	Созревание плодов (Плз) / Fruit ripening		Опадени е плодов (Пл4) / Falling of fruits	Продолж ит. созрева ния плодов (дней) / Duration of fruit ripening (days)
			начало (Пч ₄) / beginnin g	конец (Пч ₅) / ending		начало / beginni ng	конец / ending		
Аскар / Askar	07.04±2.3	13.04±5.2	20.04±2.0	01.05±1.7	11.7±1.0	11.08±6.4	22.08±6.3	21.08±6.0	12.3±1.6
Ася / Asya	29.03±5.1	15.04±2.9	19.04±1.9	30.04±1.4	11.3±1.3	08.08±7.1	24.08±6.9	24.08±7.0	17.0±5.4
Восход / Voskhod	05.04±5.6	15.04±1.2	21.04±1.7	02.05±1.7	11.0±1.4	06.08±4.8	16.08±5.1	16.08±4.6	15.2±1.2
Зайлийское / Zailiyskoe	08.04±2.3	14.04±1.7	20.04±1.9	30.04±1.7	10.1±1.0	08.08±7.0	17.08±8.0	16.08±6.4	13.2±2.0

Продолжение таблицы 1

Золотое превосходное / Zolotoe prevoskhodnoe	13.04±2.8	14.04±1.5	21.04±1.6	30.04±1.2	9.0±1.0	08.08±4.3	15.08±2.8	16.08±2.9	11.3±2.7
Кандиль - синап / Kandil - sinap	10.04±3.1	16.04±2.7	20.04±2.2	01.05±2.6	11.3±0.9	31.07±4.3	15.08±3.8	19.08±3.3	15.3±1.7
Мантет / Mantet	05.04±5.7	15.04±2.2	22.04±2.1	02.05±1.6	9.9±1.1	23.07±4.9	05.08±3.3	08.08±2.9	12.3±1.9
Ренет Бурхардта / Renet Burkhardt	09.04±2.1	15.04±1.9	20.04±1.8	30.04±1.5	9.7±0.7	31.07±5.1	07.08±3.8	08.08±3.7	9.2±1.5
Салтанат / Saltanat	08.04±2.1	15.04±2.0	20.04±2.0	30.04±1.5	10.1±1.1	04.08±6.8	16.08±5.7	19.08±5.5	12.3±1.9
Столовка / Stolovka	09.04±2.3	15.04±1.6	20.04±1.5	30.04±1.4	9.9±0.9	26.07±4.9	10.08±2.7	14.08±2.2	14.9±2.8
Флорина / Florina	08.04±2.0	15.04±2.2	21.04±2.0	01.05±1.7	10.0±1.0	04.08±6.8	19.08±5.3	23.08±5.1	15.1±2.6

У наблюдаемых сортов яблони распускание вегетативных почек наблюдали в конце марта (24.03±4.6 – 01.04±5.3). Относительно более раннее их распускание отмечено у сортов Мантет, Восход, Заилийское. Наиболее поздние сроки наступления данной фенофазы выявлены у сорта Золотое превосходное (01.04±5.6). Обособление листьев отмечали в период с 29.03±3.4 по 02.04±3.1. Раньше других эта фаза наступала у сортов Аскар, Кандиль – синап, Мантет, позже – у сорта Золотое превосходное. Фаза роста побегов – в конце апреля – первых числах мая (27.04±2.9 – 01.05±2.7). Относительно более ранними сроками начала роста побегов отличаются сорта Ася, Салтанат, Золотое превосходное. У сортов Золотое превосходное и Столовка наблюдали самое раннее окончание роста побегов (03.07±6.9 – 03.07±15.2).

У большинства сортов рост побегов заканчивается 20.07±6.0 – 25.07±6.8. Средняя продолжительность этой фенологической фазы варьирует в пределах 80 – 85 дней. Различие в сроках прохождения фенодат между сортами составляет восемь дней. Фенологические фазы «обособление листьев» и «начало роста побегов» имеют сортовые различия 4-5 дней. Самая большая разница между сортами отмечена по фенофазе «окончание роста побегов» – до 22 дней. Очевидно, что продолжительность роста побегов зависит и от биологических особенностей каждого конкретного сорта.

Средние фенодаты формирования цветковых почек отмечены в период с 29.03±5.1 (сорт Ася) по 13.04±2.8 (сорт Золотое превосходное), бутонизация – с 13.04±5.2 (сорт Аскар) по 16.04±2.7 (сорт Кандиль-синап). Средние сроки начала цветения – от 19.04±1.9 до 22.04±2.1, окончание цветения – от 30.04±1.5 до 02.05±1.7.

Разница между сортами по средним срокам прохождения фенофаз бутонизации, начала и окончания цветения составляет всего 2-3 дня, в то время как по фенофазе «формирование цветковых почек» – до 15 дней. Среднюю продолжительность цветения наблюдали в течение 9-11 дней, разница между сортами – два дня. В условиях пустыни Мангистау относительно более ранними сроками начала вегетации отличаются сорта казахстанского происхождения Аскар, Ася, Заилийское, Восход и канадский сорт Мантет, который характеризуется поздним цветением. Относительно более поздними сроками начала вегетации выделяются американский сорт Золотое превосходное и крымский сорт Кандиль-синап. Однако четкой зависимости начала наступления вегетации от географического происхождения конкретного сорта не выявлено.

Раньше других созревают плоды у раннелетних сортов Мантет (23.07±4.9 – 05.08±3.3), Столовка (26.07±4.9 – 10.08±2.7) и летних Ренет Бурхардта (31.07±5.1 – 07.08±3.8), Кандиль-синап (31.07±4.3 – 15.08±3.8). В первой декаде августа плоды

созревают у позднеосенних сортов Золотое превосходное, Заилийское, Салтанат, Восход, Флорина, Ася. Последними были собраны плоды у сорта Аскар ($11.08 \pm 6.4 - 22.08 \pm 6.3$).

В условиях Мангистау наблюдали смещение фенофазы созревания плодов на более ранние даты, что особенно заметно у позднеосенних и зимних сортов, однако последовательность созревания плодов сохранялась. Средняя продолжительность этой фазы варьировала в пределах от 9.2 ± 1.5 (Ренет Бурхардта) до 17.0 ± 5.4 дней (Ася), у большинства сортов созревание плодов наблюдали в течение 12-15 дней.

Так как температура воздуха в третьей декаде марта, а в некоторые годы и в феврале в течение длительного периода наблюдений не опускалась до минусовых значений разница в сроках начала вегетации, роста побегов и цветения не имеет критического значения для развития растений яблони в условиях Мангистау.

Для успешной перезимовки растений необходимо одревеснение побегов. В исследуемых условиях оно начиналось во второй половине июля, раньше других у сортов Аскар, Ася, Ренет Бурхардта (16.07 ± 8.5), позднее всех у сорта Столовка (15.08 ± 7.8). В третьей декаде августа наблюдали полное одревеснение побегов у всех изучаемых сортов ($21.08 \pm 4.2 - 28.08 \pm 1.6$). Одревеснение продолжается в среднем в течение 40 дней. У сортов Заилийское, Восход, Ася период этой фазы был короче ($30.1 \pm 8.7 - 35.3 \pm 3.9$), у сорта Салтанат самым длинным и продолжался 55.4 ± 10.4 дней. Особенностью пустыни Мангистау является то, что одревеснение проходит на фоне экстремально высоких температур июля – августа (до 38°C). В сентябре – начале октября, когда температура воздуха снижается до комфортных $20-26^{\circ}\text{C}$, обильный полив мог спровоцировать вторичный (осенний) рост побегов. Опадение листьев у всех сортов наблюдали во второй декаде ноября ($16-19.11$), продолжительность вегетации составила в среднем 230 – 234 дня.

В аридных условиях Мангистау отмечено, что ритмы роста и развития растений варьируют в широких пределах в зависимости от погодных условий конкретного года наблюдений, в то время как разница в сроках прохождения фенофаз между сортами незначительна в течение каждого конкретного года, по сравнению с одним сортом в разные годы наблюдений.

Анализ изменчивости фенодат и периодов роста и развития позволяет оценить вариабельность сроков и продолжительности фенофаз отдельных сортов и выявить среди них более стабильные, т.е. устойчивые, сорта. При сравнении сроков их наступлений выявлено, что весенние фенофазы вегетативных органов (распускание вегетативных почек, обособление листьев, начало и окончание роста побегов) имеют значительно более высокую изменчивость у всех сортов, чем весенние фенофазы генеративных органов (распускание цветковых почек, бутонизация, начало и конец цветения).

По результатам биометрических показателей растений изучаемые интродуцированные сорта яблони можно разделить на группы (табл. 2).

По высоте дерева (силе роста) на три:

– относительно высокие сорта (I группа) – Золотое превосходное, Мантет, Салтанат, Столовка, Кандиль-синап ($2.46 \pm 0.14 - 2.75 \pm 0.9$ м) с максимальной высотой $3.3-3.7$ м;

– сорта средней высоты (II группа) – Аскар, Восход, Заилийское, Ренет Бурхардта, Флорина ($2.11 \pm 0.06 - 2.35 \pm 0.15$ м.), с максимальной высотой $3.2-2.4$ м.;

– низкорослые сорта (III группа) – Ася ($1.75 \text{ м} \pm 0.11 \text{ м.}$) с максимальной высотой 2.2 м.

Таблица 2

Биометрические показатели интродуцированных сортов яблони, 2013-2020 годы

Table 2

Biometric indicators of introduced apple tree varieties, 2013-2020

Сорт / Cultivar	Высота дерева (м) / Tree height (m)			Ширина кроны (м) / Crown width (m)					
	средн. / avg.	макс. / max.	мин. / min.	с севера на юг / from north to south			с востока на запад / from east to west		
				средн. / avg.	макс. / max.	мин. / min.	средн. / avg.	макс. / max.	мин. / min.
Ася / Asya	1,75±0,11	2,2	1,2	1,82±0,13	2,6	1,1	2,04±0,18	3,0	1,0
Аскар / Askar	2,26±0,10	2,7	1,7	2,36±0,15	3,2	1,7	2,27±0,15	3,1	1,7
Восход / Voskhod	2,23±0,13	3,0	1,6	1,84±0,13	2,6	1,3	1,82±0,14	2,7	1,2
Заилийское / Zailiyskoe	2,11±0,06	2,7	1,3	2,58±0,11	3,3	1,9	2,66±0,11	3,7	1,8
Золотое превосходное / Zolotoe prevoskhdnoe	2,75 ±0,09	3,3	1,9	2,87±0,10	3,7	1,5	2,92±0,10	3,8	1,9
Кандиль - синап / Kandil - sinap	2,46 ±0,14	3,1	1,9	1,92±0,17	2,7	1,1	2,11±0,16	2,7	1,3
Мантет / Mantet	2,62 ±0,11	3,3	1,8	2,33±0,12	3,4	1,6	2,34±0,12	3,6	1,2
Ренет Бурхардта / Renet Burkhardt	2,35±0,15	3,1	1,6	2,11±0,14	2,6	1,3	2,12±0,13	2,7	1,3
Салтанат / Saltanat	2,62±0,17	3,4	1,9	2,40±0,15	3,5	1,8	2,41±0,16	3,3	1,8
Столовка / Stolovka	2,63±0,13	3,2	2,1	1,78±0,11	2,4	1,3	1,80±0,11	2,5	1,3
Флорина / Florina	2,25±0,14	3,0	1,3	1,88±0,10	2,4	1,1	2,02±0,17	2,8	1,0
Сорт / Cultivar	Штамб / Trunk						Прирост (см) / Height (cm)		
	высота (см) / height (cm)			диаметр (см) / diameter (cm)			средн. / avg.	макс. / max.	
	средн. / avg.	макс. / max.	мин. / min.	средн. / avg.	макс. / max.	мин. / min.			
Ася / Asya	27,30±4,05	45,0	10,0	5,25±0,48	7,0	2,0	11,20±2,39	31,30±6,22	
Аскар / Askar	31,60±6,86	82,0	9,0	6,65±0,51	10,0	5,0	16,20±3,71	42,45±6,15	
Восход / Voskhod	29,50±5,44	53,0	1,0	7,40±0,34	9,0	6,0	12,10±3,83	26,40±8,36	
Заилийское / Zailiyskoe	36,90±3,28	70,0	17,0	6,72±0,30	9,0	4,0	13,70±1,31	25,10±2,03	
Золотое превосходное / Zolotoe prevoskhdnoe	30,52±2,98	57,5	2,5	7,70±0,30	9,7	4,5	9,04±1,19	20,70±2,81	
Кандиль - синап / Kandil - sinap	17,30±4,19	40,0	4,0	8,70±0,55	11,0	6,0	20,72±3,24	45,25±6,44	
Мантет / Mantet	22,30±2,70	51,0	2,0	8,08±0,33	11,0	5,5	12,70±1,32	30,80±2,80	
Ренет Бурхардта / Renet Burkhardt	30,50±4,66	56,0	14,0	6,85±0,48	10,0	5,0	14,42±2,35	38,40±4,74	
Салтанат / Saltanat	49,60±7,69	80,0	5,0	8,15±0,52	11,0	6,0	14,60±2,35	34,60±4,81	
Столовка / Stolovka	31,70±4,79	49,0	8,0	6,90±0,36	9,0	5,5	18,50±3,04	40,60±5,28	
Флорина / Florina	47,35±7,43	83,0	18,0	7,20±0,42	10,0	5,5	17,70±1,88	43,05±3,44	

По ширине (диаметру) кроны (в направлении север – юг и восток – запад) все сорта делятся на две одинаковые группы:

– сорта с кроной от 2,33±0,12 до 2,92±0,10 м (Золотое превосходное, Заилийское, Салтанат, Аскар, Мантет);

– сорта с кроной от 2,11±0,06 до 1,78±0,11 м. (Ренет Бурхардта, Кандиль-синап, Флорина, Восход, Ася, Столовка).

По высоте и диаметру штамба все сорта делятся на три группы:

- к первой группе (I) относятся сорта с самым высоким штамбом – Салтанат, Флорина, Заилийское (от $36,90 \pm 3,28$ до $49,60 \pm 7,69$ см);
- семь сортов относятся к группе со средней высотой штамба (II группа) – Столовка, Аскар, Золотое превосходное, Ренет Бурхардта, Восход, Ася, Мантет (от $22,30 \pm 2,70$ до $31,70 \pm 4,79$ см);
- к третьей группе с наиболее низким штамбом относится единственный сорт Кандиль-синап ($17,30 \pm 4,19$ см).

По средним и максимальным показателям прироста побегов за вегетационный период выделены две группы:

- первая группа включает восемь сортов (Кандиль-синап, Столовка, Флорина, Аскар, Салтанат, Ренет Бурхардта, Мантет) с относительно более высокими показателями, как среднего, так и максимального приростов;
- вторая группа включает сорта Восход и Золотое превосходное с относительно низкими показателями прироста. Два сорта (Заилийское и Ася) попали в разные группы: сорт Заилийское по величине среднего прироста относится к первой группе, по величине максимального прироста – ко второй группе; сорт Ася, наоборот, по величине среднего прироста побегов относится ко второй группе (относительно низкий прирост), по величине максимального прироста – к первой группе.

При определении среднего и максимального приростов наивысшие средние показатели выявлены у сорта Кандиль-синап ($20,72 \pm 3,24$ см и $45,25 \pm 6,44$ см), минимальные средние показатели – у сорта Золотое превосходное ($9,04 \pm 1,19$ см и $20,70 \pm 2,81$ см, соответственно).

Большая часть интродуцированных сортов относится к группе со средними сроками начала роста побегов и поздним его завершением. Установлено, что продолжительность роста не всегда связана с величиной прироста побегов. В большой степени величина прироста зависела от наследственно обусловленной скорости роста побегов конкретного сорта (Косарева, 2012; Иманбаева, Белозеров, 2018; Косарева и др., 2018).

В самом начале исследований у сортов яблони выявлены особенности онтогенетического развития – это уменьшение габитуса деревьев сортов яблони (высоты растения, диаметра кроны и штамба), особенно ярко выражено у высокорослых сортов, с ранним наступлением периода плодоношения.

Специфические природные условия Мангистау накладывают глубокий отпечаток на процесс онтогенеза интродуцентов, что было отмечено уже в самом начале интродукционных исследований, в частности, у древесных пород наблюдали низкоствольность, ускорение прохождения отдельных фаз развития, сокращение продолжительности жизни.

За годы наблюдений (2013-2020 гг.) отмечена устойчивость трех сортов: Столовка, Ренет Бурхардта, Золотое превосходное к данным условиям и перспективность их выращивания.

Выводы

Специфические природные условия Мангистау отражаются на сезонных ритмах роста и развития растений исследуемых сортов яблони. По фенологическим показателям выявлено, что величина расхождений фенодат в разные годы у сортов значительно выше, чем у индивидуальных сортов в течение одного года.

Установлены различия по срокам наступления фенофаз у исследуемых сортов в весенний период. Для вегетативных органов они более значимы, чем для генеративных. Продолжительность роста растений и прироста побегов также отличаются.

В условиях Мангистау по биометрическим показателям наиболее перспективными являются сорта: Золотое превосходное, Столовка, Ренет Бурхардта, Аскар, которые характеризуются низкими различиями по фенодатам, хорошим развитием дерева (особенно у сорта Столовка).

Литература / References

Иманбаева А.А., Белозеров И.Ф. Некоторые итоги и перспективы разработки фенологической компьютерной программы «FENO-S» В сб. «Плодоводство и ягодоводство России», Т.55/2018. С. 306-320.

[*Imanbaeva A.A., Belozеров I.F.* Some results and prospects for the development of the phenological computer program "FENO-S" In coll. of works "Fruit growing and berry growing in Russia", Vol. 55/2018. P. 306-320]

Иманбаева А.А., Косарева О.Н., Динова Г.Е., Ахтанова А.Б. Итоги интродукции плодово – ягодных растений в аридных условиях Западного Казахстана. // Состояние и перспективы развития сибирского садоводства: материалы Международной научно – практич. конференции (Россельхозакадемия, НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко). Барнаул: АЗБУКА, 2013. С. 151-158.

[*Imanbaeva A.A., Kosareva O.N., Dinova G.E., Akhtanova A.B.* The results of the introduction of fruit and berry plants in arid conditions of Western Kazakhstan. //State and prospects for the development of Siberian horticulture: materials of the International scientific - practical. conferences (Rosselkhozakademiya, Research Institute of Horticulture of Siberia named after M.A. Lisavenko). Barnaul: AZBUKA, 2013. P. 151-158]

Косарева О.Н. Особенности агротехники выращивания плодовых растений в Мангистау. // Интродукция, сохранение биоразнообразия и зеленое строительство в аридных регионах (материалы международной н-п конф., посв. 40-летию создания Мангышл. эксп. бот. сада). Актау, 2012. С. 76-80.

[*Kosareva O.N.* Features of agricultural technology for growing fruit plants in Mangistau // Introduction, biodiversity conservation and green building in arid regions (materials of the international scientific conference dedicated to the 40th anniversary of the creation of the Mangyshl. exp. botanical garden). Aktau, 2012. P. 76-80]

Косарева О.Н., Динова Г.Е. Сезонная ритмика плодовых растений коллекции Мангышлакского экспериментального ботанического сада // Вестник КарГУ, серия: биология, медицина, география. №3(83). Караганда, 2016. С. 105-114.

[*Kosareva O.N., Dinova G.E.* Seasonal rhythm of fruit plants from the collection of the Mangyshlak Experimental Botanical Garden // Bulletin of the KarSU, series: biology, medicine, geography. No. 3(83). Karaganda, 2016. P. 105-114]

Косарева О.Н., Динова Г.Е., Ахтанова А.Б. Особенности биологии интродуцированных сортов яблони в аридных условиях Мангистау // Вестник КарГУ, серия «Биология. Медицина. География». №4. Караганда, 2018. С. 21-30.

[*Kosareva O.N., Dinova G.E., Akhtanova A.B.* Biological features of introduced apple varieties in arid conditions Mangistau // Vestnik KarSU, series "Biology. Medicine. Geography". №4. Karaganda, 2018. P. 21-30]

Косарева О.Н., Жарасова Д.Н., Ахтанова А.Б. Интродукция сортов яблони в аридные условия Мангистау. Актау, 2020. 102 с. Под. ред. Иманбаевой А.А.

[*Kosareva O.N., Zharasova D.N., Akhtanova A.B.* Introduction of apple cultivars in the arid conditions of Mangistau. Aktau, 2020. 102 p. Under. ed. Imanbayeva A.A.]

Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.

[*Lakin G.F.* Biometrics. M.: Vysshaya Shkola, 1990. 352 p.]

Латин П.И., Сиднева С.В. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / Опыт интродукции древесных растений. М: Наука, 1973. С. 7-67.

[Lapin P.I., Sidneva S.V. Assessment of the prospects for the introduction of woody plants according to visual observations / Experience in the introduction of woody plants. M: Nauka, 1973. P. 7-67]

Методики интродукционных исследований в Казахстане. Алма-Ата: Наука, 1987. 136 с.

[Methods of introductory research in Kazakhstan. Alma-Ata: Nauka, 1987. 136 p.]

Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (под ред. Седова Е.Н., Огольцовой Т.П.). Орел, 1999. 608 с.

[Program and methodology for the study of fruit, berry and nut crops (under the editorship of E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova). Orel, 1999. 608 p.]

Удольская Н.Л. Методика биометрических расчетов. Алма-Ата: Наука, 1976. 45 с.

[Udolskaya N.L. Method of biometric calculations. Alma-Ata: Nauka, 1976. 45 p.]

Imanbaeva A.A., Zharasova D.N., Mendibaeva G.K., Yeschanova R.S. Peculiarities of growth and development of introduced apple cultivars in the arid conditions of Mangistau // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2023. № 3 (168) P. 49-57

The article presents the results on the study of seasonal rhythms of growth and development of 11 cultivars of apple trees in the arid conditions of Mangistau. According to the results of long-term phenological observations (2013-2020), in the studied cultivars, the spring phenophases of vegetative organs (bud break, leaf separation, the beginning and end of shoot growth) have significantly different timing of the onset of phenophases than the phenophases of generative organs (blooming of flower buds, budding, beginning and end of flowering), i.e. the spring phenophases of generative organs are less subject to fluctuations in phenodates over the years of observations. The duration of plant growth and shoot growth also differed. Under the conditions of Mangistau, according to biometric indicators, the most promising cultivars are: Zolotoe prevoskhodnoe, Stolovka, Renet Burkhardt, Askar, which are characterized by low differences in phenodates, good tree development (especially in Stolovka cultivar).

Key words: apple tree; introduction; seasonal development; phenophase; Mangistau; biometric indicators