М. В. Репях, доцент, к. с.-х. н.,
ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет науки и технологий имени
академика М. Ф. Решетнева
Россия, г. Красноярск
mrepyah@yandex.ru

УДК 630.23

DOI 10.31676/2073-4948-2019-58-66-72

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ ЯБЛОНИ НА КОЛЛЕКЦИОННОМ УЧАСТКЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. ВС. М. КРУТОВСКОГО

Реферат. В работе представлены данные по наступлениям фенологических фаз у яблонь разных сроков созревания на территории коллекционного участка Ботанического сада им. Вс. М. Крутовского. Выявлены отличия по датам вступления в ту или иную фенофазу в зависимости от сортовой принадлежности. Установлены фенофазы, характеризующиеся наибольшей межсортовой изменчивостью. Выделены деревья и сорта с ранним и поздним вступлением в основные фенологические фазы.

Ключевые слова: яблоня, сорт, фенологические фазы, ботанический сад

Summary. The paper presents data on the occurrence of phenological phases in Apple trees of different maturation periods in the collection area of the Vs. M. Krutovsky Botanical garden. The differences in the dates of entry into a particular phenophase, depending on the variety affiliation. Phenological phases, characterized by the highest intervariety variation established. Trees and varieties with early and late entry into the main phenological phases are identified.

Keywords: apple, variety, phenological phases, Botanical garden

Введение

В течение периода вегетации плодовые деревья проходят ряд фенологических фаз, наступление и продолжительность которых зависит как от наследственных особенностей сортов, так и от условий внешней среды. Кроме того, периодичность или сезонность в развитии растений в годовом цикле связана с периодичностью поступления тепла и света на земную поверхность. Ежегодно повторяющиеся явления в годовом цикле развития растения называются фенологическими фазами. Каждая фаза имеет начало, максимум и конец, например, фенофаза вегетативного роста имеет период начального роста побегов, усиленного или максимального роста, а затем периоды затухания и окончания роста [1]. Фенофаза цветения имеет начало, полное цветение и окончание цветения. Сроки и продолжительность цветения растений индивидуальны и зависят от множества факторов. Главным фактором, определяющим наступление периода цветения растений, являются температурные условия в месте их произрастания. Эти условия существенно различаются даже в

пределах одного климатического микрорайона. Температура существенно варьирует по биотопам — в зависимости от наличия, густоты и высоты древесного полога. Зимой деревья влияют на высоту снегового покрова, скорость его таяния и прогрева почвы [2, 3]. Каждая фенофаза подготавливается предыдущей и определяет собой последующую. При переходе растения из одной фазы в другую изменяются как внешние признаки, так и внутренние свойства всего растения и отдельных органов. Фенофазы протекают в совершенно определенной для каждого вида растения последовательности.

Яблоня имеет следующую смену фенофаз: набухание почек; распускание почек; цветение; завязывание плодов и смыкание чашелистиков; созревание плодов; листопад. Между этими фенофазами имеется ряд промежуточных. В ежегодном развитии яблони можно выделить два периода покоя: глубокий и вынужденный, но даже в это время жизнедеятельность растения полностью не прекращается [4, 5]. На продолжительность распускания почек у яблони влияют: влажность воздуха, температура воздуха и почвы, общее состояние и возраст деревьев, сортовые особенности. Генеративные почки распускаются на 3-5 дней раньше ростовых. Период от набухания почек до их распускания у яблони составляет 7-16 дней. Если весна ранняя и сухая, продолжительность фенофаз сокращается [6]. Изучение особенностей прохождения фенологических фаз позволит выявить высокопродуктивные сорта, подходящие для выращивания в условиях Красноярского края, что является актуальной проблемой, так как яблоня, являясь одной из основных плодовых культур, широко используемых в садоводческом хозяйстве Европейской части, не нашла достаточного применения в резко континентальных условиях Сибири.

Целью работы явилось изучение изменчивости наступления фенологических фаз у культурных и полукультурных сортов яблони, произрастающих на коллекционном участке Ботанического сада им. Вс. М. Крутовского. Задача исследований — анализ особенностей сезонного развития яблони в вегетационный период 2014-2016 гг.

Методы исследований

Объекты исследования — яблони культурных и полукультурных сортов зарубежной и российской селекции, произрастающие на коллекционном участке Ботанического сада им. Вс. М. Крутовского. Центральную европейскую часть России представляют сорта: Антоновка Обыкновенная, Грушовка Московская, Коричное Полосатое, Малиновка, Папировка, Терентьевка, Шаропай и другие. Южная область представлена сортами: Астраханское Белое, Бельфлер-Китайка. К зарубежным сортам относятся: Бисмарк (Новая Зеландия) и Крэб американский (Северная Америка). Полукультурные яблони представлены сортами: Аленушка, Алхас, Вега, Доктор Куновский, Дубровинка, Жигулевское, Краса Бурятии, Красноярское Зимнее, Красноярский Снегирек, Лада, Любава, Мана,

Милена, Пепинчик, Первенец Бурятии, Подруга, Светлое. Крупноплодные сорта селекции Вс. М. Крутовского: Аврора, Красноярская Красавица, Красноярский Сибиряк, Красноярское. Коллекцию создавали с 1997 г. Исследования проводили в вегетационные периоды 2014-2016 гг. Фенологические наблюдения за яблонями проводили по методике ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина [7]. Выделяли следующие фенологические фазы: набухание почек — почки увеличиваются в размерах, почечные чешуйки раздвигаются; начало распускания вегетативных почек — выглядывание кончиков листьев; распускание генеративных почек — появляются кончики бутонов (розовый конус); начало цветения — фаза выделялась в тот момент, когда на дереве распускалось от 5 до 10 % цветков; окончание цветения — отцвело до 90 % цветков; завязывание плодов — по окончании фазы цветения молодые плоды увеличиваются в размере; начало созревания плодов — плоды приобрели характерные для данного вида размеры и окраску; окончание созревания плодов (наступление съёмной зрелости) — плоды готовы к употреблению (летние сорта) или достигли величины и приобрели окраску, свойственную данному сорту (зимние сорта) [7]; начало листопада — опадение до 25 % листьев с деревьев; окончание листопада — опадение 75 % листьев. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы STAT; *t*_ф — критерий Фишера; предназначен для сопоставления двух выборок по частоте встречаемости интересующего исследователя эффекта оценивает достоверность различий между процентными долями двух выборок [8].

Экспериментальные данные и их обсуждение

Фенологические наблюдения, проведенные в период 2014-2016 гг. за яблонями разных групп сортов на территории коллекционного участка Ботанического сада им. Вс. М. Крутовского, показали, что в 2014 г. начало вегетации (фенофаза «набухание почек») отмечено с 19 апреля, тогда как в 2015 г. данная фаза наступила на 3 дня позже — с 22 апреля, а в 2016 г. — с 20 апреля по 29 апреля.

За исследуемый период раннее наступление начала вегетации зафиксировано 20 апреля у дерева (24-3) летнего сорта Нобилис. Позднее набухание почек замечено 15 мая у дерева (36-1) летнего сорта Белый Налив и у дерева (22-2) зимнего сорта Зеленое. Фаза распускание вегетативных почек в 2016 г. наступила через 8-13 дней после набухания почек, для сравнения — в 2015 г. через 10-13 дней после набухания почек, а в 2014 г. данная фенологическая фаза зафиксирована через 12 дней (табл. 1).

Самое раннее наступление фенологической фазы распускание вегетативных почек в исследуемый период у летних сортов было отмечено у сорта Нобилис (23.04). Самое позднее — у сорта Белый Налив (22.05). Ранним наступлением данной фенофазы из зимних сортов отличился Ренет Бергамотный (1.05). Позднее распускание вегетативных почек выявлено у зимних сортов Аврора, Аркад Зимний и полукультурного сорта Живинка (20.05).

Таблица 1.

Даты наступления фенофазы распускание вегетативных почек

Сорт	$X_{cp} \pm m$	t_{ϕ}	Начало фенологической фазы	Конец фенологической фазы
летние сорта				
Аркад Стаканчатый	$2.05 \pm 4,1$	3,04	25.04	09.05
Астраханское Белое	$7.05 \pm 1,8$	1,88	05.05	11.05
Белый Налив	$14.05 \pm 4,3$	0,41	06.05	22.05
Боровинка	$11.05 \pm 1,5$	1,94	09.05	14.05
Грушовка Московская	$11.05 \pm 1,1$	2,12	09.05	13.05
Нобилис	$4.05 \pm 1,7$	4,46	23.04	08.05
Папировка	$14.05 \pm 2,7$	0,58	09.05	18.05
Петербургская Летняя	$5.05 \pm 1,2$	4,58	04.05	08.05
Тень	$16.05 \pm 2,1$	-	12.05	19.05
Терентьевка	$7.05 \pm 3,1$	2,41	01.05	11.05
зимние сорта				
Аврора	$17.05 \pm 1,5$	-	15.05	20.05
Антоновка Желтая	$8.05 \pm 0,3$	5,88	8.05	9.05
Антоновка Каменичка	$8.05 \pm 1,2$	4,68	06.05	10.05
Апорт	$15.05 \pm 1,0$	1,10	13.05	16.05
Аркад Зимний	$15.05 \pm 2,9$	0,61	10.05	20.05
Бельфлер-Китайка	$12.05 \pm 2,7$	1,61	7.05	16.05
Бисмарк	$1.05 \pm 3,5$	4,20	25.04	05.05
Генерал Орлов	$11.05 \pm 1,2$	3,12	10.05	14.05
Пепин Шафранный	$14.05 \pm 1,8$	1,28	11.05	17.05
Ренет Бергамотный	$7.05 \pm 3,2$	2,82	01.05	12.05
Шаропай	$9.05 \pm 1,4$	3,89	7.05	12.05
полукультурные — летние сорта				
Вега	$12.05 \pm 1,8$	0,92	10.05	16.05
Воспитанница	$12.05 \pm 1,4$	0,98	10.05	15.05
Живинка	$13.05 \pm 3,3$	0,46	10.05	20.05
Любава	$10.05 \pm 1,4$	1,64	08.05	13.05
Подруга	$15.05 \pm 2,7$	-	10.05	19.05
полукультурные — зимние сорта				
Краса Бурятии	$10.05 \pm 0,5$	1,82	9.05	11.05
Красноярское Сладкое	$9.05 \pm 2,4$	1,66	6.05	14.05
Красноярский Снегирек	$6.05 \pm 0,8$	3,19	05.05	08.05
Первенец Бурятии	$10.05 \pm 1,2$	1,69	9.05	13.05

Примечание: t_{ϕ} — достоверность различий с наибольшим значением.

Генеративные почки в 2016 г. распустились на 7-11 дней позже вегетативных. Наиболее ранним распусканием характеризуются деревья сорта Ренет Бергамотный (11.05); самым поздним — зимний сорт Пепин Шафранный и полукультурный сорт Вега (29.05). В 2014 г. распускание генеративных почек зафиксировано с 7 по 25 мая, что на пять дней раньше, чем в 2016 г.

Время цветения имеет для яблони большое значение (табл. 2). На коллекционном участке в исследуемый период начало цветения пришлось на середину мая — начало июня. Не все деревья вступили в данную фазу. Самое раннее наступление фенофазы начало цветения наблюдалось у сорта Антоновка Желтая (18.05); позднее цветение зафиксировано у сорта Аврора (08.06).

Таблица 2.

Даты наступления фенофазы начало цветения

Сорт	$X_{\text{ф}} \pm m$	$t_{\text{ф}}$	Начало фенологической фазы	Конец фенологической фазы
летние сорта				
Аркад Стаканчатый	25.05 ± 1.5	2,21	22.05	27.05
Астраханское Ббелое	29.05 ± 1	-	27.05	30.05
Боровинка	26.05 ± 0.8	2,34	25.05	28.05
Грушовка Московская	27.05 ± 0.5	1,78	26.05	28.05
Малиновка	20.05 ± 0.5	8,04	19.05	21.05
Нобилис	28.05 ± 0.5	-	27.05	29.05
Папировка	25.05 ± 0.3	3,83	25.05	26.05
Петербургская Летняя	25.05 ± 0.3	3,83	25.05	26.05
зимние				
Аврора	5.06 $\pm 1,4$	16,04	03.06	08.06
Антоновка Желтая	22.05 $\pm 2,1$	3,55	18.05	25.05
Антоновка Каменичка	25.05 $\pm 2,3$	2,11	21.05	29.05
Аркад Зимний	22.05 $\pm 0,3$	12,41	22.05	23.05
Бельфлер-Китайка	24.05 $\pm 0,3$	9,31	24.05	25.05
Бисмарк	29.05 $\pm 0,3$	1,55	29.05	30.05
Ренет Бергамотный	26.05 $\pm 1,1$	0,15	24.05	28.05
Шаропай	30.05 $\pm 0,5$	-	29.05	31.05

Окончание табл. 2

полукультурные — летние сорта				
Аленушка	25.05 ±1,5	-	23.05	28.05
Подруга	21.05 ±0,5	2,46	20.05	22.05
полукультурные — зимние сорта				
Краса Бурятии	22.05 ±0,5	1,84	21.05	23.05
Красноярский Снегирек	24.05 ±1,2	0,51	22.05	26.05

Примечание: t_p — достоверность различий с наибольшим значением.

Увеличение плодов в размерах отмечено в период с августа по сентябрь. Раннее созревание плодов в 2016 г. наблюдалось у летнего сорта Нобилис (20.08) и зимнего — Антоновка Каменчика (25.08). Позднее было зафиксировано у сорта Аркад Зимний (10.09).

Фенологическая фаза начало листопада, по данным наблюдений, приходится на период с 15 сентября по 10 октября. Ранним началом опадения листьев из летних сортов характеризуется Грушовка Московская (25.09). Позднее начало опадения листьев отмечено у сорта Аркад Стаканчатый (10.10). Из зимних сортов раньше всех опадение листьев отмечено у сорта Антоновка Каменичка (25.09). Поздним опадением листьев отличились сорта Пепин Шафранный (6.10) и Аврора (7.10).

Завершающей фенофазой является окончание листопада. В связи с тем, что в 2016 г. снежный покров установился очень рано (середина октября), почти все деревья на участке ушли в зиму с листьями. Лишь у некоторых сортов окончание листопада завершилось 10.10 (Золотой Шип) и 14.10 (Аркад Стаканчатый). В 2014-2015 гг. данная фаза завершилась 13.10 и 18.10 соответственно, в связи с благоприятными погодными условиями.

Сравнение культурных и полукультурных сортов показало, что существуют различия в сроках наступления фенологических фаз (распускание почек, начало и окончание цветения, листопада) и их продолжительности. Очевидно, в данных почвенно-климатических условиях в результате акклиматизации сохранились и адаптировались сорта с близкими ритмами развития, устойчивые к неблагоприятным погодным условиям, которые отличаются поздними сроками начала вегетации, цветения и ранними сроками начала листопада, что снижает вероятность повреждения генеративных органов и предполагает своевременную подготовку растений к зимнему периоду. Все представленные сорта хорошо развиваются и плодоносят.

Выводы

Таким образом, проведенные наблюдения позволили установить особенности по наступлению фенологических фаз у разных сортов яблони на кол-

лекционном участке сада и выделить наиболее перспективные сорта для выращивания в данном регионе: Аврора, Аленушка, Аркад Зимний, Аркад Стаканчатый, Белый Налив, Бисмарк, Вега, Грушовка Московская, Живинка, Папировка.

Список использованной литературы

1. Садыгов А. Н. Фенология сортов яблони селекции Азербайджанского НИИ садоводства и субтропических культур в агроклиматических условиях Куба-Хачмасской зоны Азербайджанской республики // Аграрный научный журнал, 2014. — № 8. — С. 38-40.
2. Макаренко С. А. Условия зимних периодов и факторы, лимитирующие продуктивность яблони на юге Западной Сибири // Вестник АГАУ, 2013. — № 6 (104). — С. 039-042.
3. Калинина И. П., Ящемская З. С., Макаренко С. А. Селекция яблони на юге Западной Сибири. — Новосибирск, 2010. — 272 с.
4. Татаринцев А. С., Заяц В. К., Кузьмин А. Я. Селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур. — М.: Сельхозгиз, 1960. — 408 с.
5. Буторова О. Ф., Репях М. В., Сапрунова Н. Н. Особенности фенологии яблони в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского // Ботанические исследования в Сибири. — Вып. 19. — Красноярск, 2011. — С. 19-23.
6. Кудрявец Р. П. Плодовые культуры: Справочник. — М.: Агропромиздат, 1991. — 383 с.
7. Лобанов Г. А. Программа и методика сортоизучения плодовых и ягодных, орехоплодных культур. — Мичуринск: ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина, 1973. — 495 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — М.: Колос, 1979. — 416 с.

M. V. Repyah

M. F. Reshetnev Siberian State University of science and technology,
Krasnoyarsk, Russia

COMPARATIVE EVALUATION OF THE SEASONAL DEVELOPMENT OF APPLE TREES ON THE COLLECTION AREA OF THE VS. M. KRUTOVSKY BOTANICAL GARDEN NAMED AFTER