

8. *Smykova T.K., Murav'ev G.A.* Optimizacija pochvennogo pitaniya i produktivnost' sel'sko-hozjajstvennyh kul'tur v Minusinskoj stepi // Nauchnoe obespechenie otrasli rastenievodstva v jekstremal'nyh uslovijah Sibiri: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvjashh. 50-letiju Krasnojar. NIISH. – Krasnojarsk, 2006. – S. 495–497.
9. *Tarassenko M.T.* Zelenoe cherenkovanie sado-vyih i lesnyh kul'tur. – M.: Izd-vo MSHA, 1991. – 272 s.



УДК 630.23

М.В. Репях

ВЫРАЩИВАНИЕ КУЛЬТУРНЫХ И ПОЛУКУЛЬТУРНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ НА КОЛЛЕКЦИОННОМ УЧАСТКЕ БОТАНИЧЕСКОГО САДА им. В.С.М. КРУТОВСКОГО

М.В. Репях

CULTIVATION OF CULTURAL AND SEMI-CULTIVARS OF THE APPLE-TREE ON THE COLLECTION SITE OF BOTANICAL GARDEN NAMED AFTER Vs. M. KRUTOVSKY

Репях М.В. – канд. с.-х. наук, доц. каф. селекции и озеленения Сибирского государственного аэрокосмического университета им. М.Ф. Решетнева, г. Красноярск. E-mail: mrepyah@yandex.ru

Репях М.В. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Selection and Gardening, Siberian State Space University named after M.F. Reshetnev, Krasnojarsk. E-mail: mrepyah@yandex.ru

Яблоня является распространенной, ценной и доступной плодовой культурой. Плоды яблони богаты витаминами, биологически активными веществами и пектинами. Пополнение генофонда новыми зимостойкими, урожайными и ранозревающими сортами этой плодовой культуры в Сибири очень важно, но недостаточно полно изучено. В работе приведены данные по изучению различных сортов яблони, произрастающих на коллекционном участке Ботанического сада Крутовского. Приведены результаты плодоношения яблони, выделены сорта и экземпляры, лидирующие по количеству и массе плодов. Полученные данные используются при выращивании вегетативного потомства с целью получения наиболее перспективных сортов. Приведен анализ особенностей сезонного развития яблони, произрастающей на коллекционном участке Ботанического сада, в вегетационные периоды 2011–2015 гг. Установлены фенофазы, отличающиеся наибольшей индивидуальной изменчивостью среди деревьев различных сортов. Отселектированы сорта и биотипы с

ранним окончанием вегетации, что позволяет выделить рано- и позднезрелые сорта и отдельные биотипы. Установлено, что раннее начало и окончание вегетации являются надежными признаками относительно высокой зимостойкости древесных растений; позднее начало и завершение вегетации указывают на их низкую зимостойкость. Наблюдения за яблонями разных сортов в течение пятилетнего периода позволили установить изменчивость по фенологии, крупности плодов, урожайности и периодичности плодоношения. Выделены перспективные сорта и биотипы, рекомендуемые для выращивания в открытой форме в резко континентальных условиях Сибири. Данные исследования могут быть использованы при выращивании вегетативного потомства с целью получения урожайных сортов в резко континентальных условиях сибирского региона.

Ключевые слова: яблоня, сорт, сезонное развитие, плодоношение, фенофазы.

Apple-tree is a widespread, valuable and available fruit crop. Fruits of apple-tree are rich in vitamins, biologically active agents and pectin. The replenishment of a gene pool of new winter hardy, productive and early-ripening varieties of fruit crops in Siberia is very important, but insufficiently studied. The data on studying of various grades of apple-trees growing on the collection site of Botanical garden named after Vs.M. Krutovsky are given in the study. The results of fructification of apple-tree are given; the grades and specimens leading in quantity and fruit mass are allocated. The obtained data are used in cultivation of vegetative posterity for the purpose of receiving the most perspective grades. The analysis of features of seasonal development of the apple-trees growing on a collection site of the Botanical garden was provided to vegetative periods of 2011–2015. The phenophases differing in the greatest individual variability among the trees of various grades were established. The grade and biotypes with early end of vegetation allowing allocating early- and late-dismissed grades and separate biotypes were selected. It was established that early beginning and the end of vegetation were reliable signs of rather high winter hardiness of wood plants; late beginning and completion of vegetation indicate their low winter hardiness. Supervision over apple-trees of different grades during the five-year period allowed establishing variability on phenology, fineness of fruits, productivity and frequency of fructification. The perspective grades and biotypes recommended for cultivation in an open form in sharp climatic conditions of Siberia are allocated. These researches can be used in cultivation of vegetative posterity for the purpose of receiving productive varieties in sharply continental conditions of Siberian region.

Keywords: *apple-tree, grade, seasonal development, fructification, phenophases.*

Введение. Яблоня (*Malus L.*) – одна из особенно перспективных, распространенных и ценных плодовых культур. Это подтверждено вкусовыми, диетическими и лечебными свойствами плодов, высокой урожайностью, экологической пластичностью данного вида. Кроме того, насчитывается 25–36 видов и подвидов яблони, она растет в умеренных и субтропических районах Северного полушария. Культура отличается интенсивным ростом, долговечностью, скороплодностью и урожайностью, что очень ценно в резко континентальных условиях сибирских регионов [4–6].

В Сибири большую известность получил Ботанический сад им. Вс.М. Крутовского, который представляет собой уникальную коллекцию культурных и полукультурных сортов яблони, выведенных сибирскими, европейскими, зарубежными садоводами. Исследования были проведены в Ботаническом саду им. Вс. М. Крутовского на коллекционном участке, который создавался с 1993 года, площадь участка 1 га. Произрастающие здесь яблони представляют собой особое собрание сортов европейской, российской и сибирской селекции. Коллекция участка включает крупноплодные и полукультурные сорта яблони. Центр европейской части России представлен сортами: Антоновка обыкновенная, Грушовка московская, Коричное полосатое, Папировка, Малиновка, Терентьевка, Шаропай и другие. К сортам южных областей европейской части России относятся Бельфлер-китайка, Астраханское белое. К зарубежным сортам относятся Бисмарк (Новая Зеландия) и Крэб американский (Северная Америка). Полукультурные яблони представлены сортами: Любава, Милена, Аленушка, Вега, Лада, Мана, Бурятия, Красноярский снегирек, Красноярское зимнее, Пепинчик, Подруга, Живинка, Светлое, Доктор Куновский, Дубровинка, Краса Бурятии, Первенец Бурятии, Жигулевское, Алхас. Из крупноплодных сортов селекции Вс.М. Крутовского сохранились Аврора, Красноярская красавица, Красноярский сибиряк, Красноярское.

Цель исследований. Проведение отбора по фенологии, плодоношению различных сортов яблони, произрастающих на территории коллекционного участка.

Задачи: изучить проявление изменчивости яблони разных сортов и внутри сорта по сезонному развитию и урожайности, выделить наиболее перспективные сорта и биотипы.

Методы и результаты исследований. Используются традиционные, научно обоснованные методы сбора полевого материала при проведении селекционных исследований, а также общепринятые методики. Фенологические наблюдения проводили по методике Г.А. Лобанова [1]. При учете урожайности использовали метод модельных ветвей по Потапову [3].

Особенности адаптации растений к определенным экологическим условиям можно оценивать по происхождению фенологических фаз, особенностям и полноте прохождения растениями циклов сезонного и онтогенетического развития. Каждая фенологическая фаза подготов-

ливается предыдущей и определяет последующую. Сроки начала и окончания каждой фазы по годам различны: они зависят от погодных условий, сортовых свойств, уровня агротехники и других причин [3].

Одним из главных абиотических факторов, определяющих физиологические процессы у растений, является тепловой режим. С измене-

нием притока тепла связан ход роста и развития деревьев, в частности сроки наступления отдельных фенофаз. Начало вегетации (набухание почек) за исследуемый пятилетний период было отмечено с 14 апреля по 2 мая. Процесс набухания почек, в зависимости от сорта, происходит при повышении средних суточных температур воздуха до 8–13°C [2].

Таблица 1

Сравнительный анализ периода наступления фенологических фаз у яблони в 2011–2015 гг.

Фенологическая фаза	Группа сортов	Год (дата начала наступления фенофазы)				
		2011	2012	2013	2014	2015
Распускание вегетативных почек	Летние	4.05-16.05	16.05-25.05	20.05-30.05	26.04-6.05	2.05-22.05
	Зимние	3.05-16.05	16.05-23.05	22.05-31.05	27.04-10.05	4.05-20.05
	Полукультурные	5.05-17.05	18.05-20.05	22.05-01.06	24.04-9.05	2.05-22.05
Распускание генеративных почек	Летние	14.05-20.05	18.05-27.05	26.05-30.05	11.05-25.05	10.05-23.05
	Зимние	10.05-20.05	21.05-26.05	24.05-01.06	10.05-11.05	13.05-24.05
	Полукультурные	12.05-21.05	22.05-24.05	24.05-28.05	8.05-29.05	12.05-20.05
Начало цветения	Летние	19.05-25.05	25.05-29.05	04.06-12.06	19.05-21.06	19.05-30.05
	Зимние	18.05-26.05	25.05-29.05	06.06-16.06	20.05-3.06	22.05-3.06
	Полукультурные	17.05-28.05	23.05-28.05	01.06-08.06	22.05-6.06	22.05-29.05
Созревание плодов	Летние	17.07-26.07	28.08-15.09	18.08-24.08	6.08-19.08	10.07-20.07
	Зимние	19.07-11.08	28.08-14.09	19.08-20.09	12.08-29.09	15.07-30.07
	Полукультурные	23.07-2.08	28.08-14.09	24.08-26.09	13.08-26.09	8.07-25.07
Начало листопада	Летние	12.09-19.09	8.09-15.09	28.09-7.10	25.09-10.10	25.09-10.10
	Зимние	12.09-20.09	6.09-15.09	30.09-7.10	25.09-7.10	25.09-7.10
	Полукультурные	13.09-20.09	8.09-15.09	28.09-7.10	21.09-4.10	25.09-4.10
Окончание листопада	Летние	16.09-29.09	29.09-13.10	6.10-13.10	3.10-17.10	3.10-10.10
	Зимние	12.09-29.09	28.09-15.10	7.10-15.10	5.10-18.10	5.10-18.10
	Полукультурные	17.09-30.09	5.09-28.10	3.10-15.10	2.10-13.10	1.10-15.10

Наиболее растянутым оказался период распускания почек в 2011 и 2013 гг. в связи с влажной прохладной весной в эти годы, когда самое раннее начало фенофазы было отмечено у сорта Папировка (4 мая), самое позднее – у сорта Грушовка московская (1 июня). Дружное распускание почек зафиксировано в 2012, 2014, 2015 гг., поскольку разница между началом наступления фенофазы у разных сортов не превысила 5–6 дней.

Позднее наступление фазы «распускание вегетативных почек» за представленный период у яблони разных групп сортов наблюдалось в 2013 г.; раннее распускание генеративных почек зафиксировано в 2014 г. У некоторых сортов прослеживается тенденция запаздывания наступления данной фенофазы: в 2011 г. – на 1–11 дней у Аркада стаканчатого, Белого налива, Грушовки московской, Красноярского снегирика, Любавы; в 2013 г. – на 2–7 дней – у Алхаса, Грушовки московской, Жигулевского, Живинки, Папировки, Пепинчика, Подруги.

Установить ежегодную зависимость начала распускания почек от сортовой принадлежности не удалось, так как в разные годы к ранораспускающимся сортам были отнесены Аврора, Антоновка обыкновенная (2011 г.); Аркад стаканчатый, Грушовка московская, Золотой шип, Папировка, Милена, Первенец Бурятии, Жигулевское (2012 г.); Золотой шип, Нобилис, Светлое (2014 г.). Однако к позднеораспускающимся сортам можно отнести Аврору, Аленушку, Первенца Бурятии, у которых в течение трех-четырех лет фаза распускания почек наступала позже.

Генеративные почки распускаются почти одновременно ($\pm 1-5$ дней) с вегетативными. Несмотря на то, что за пятилетний период средние даты наступления данной фенофазы в зависимости от сортовой принадлежности различаются незначительно, относительно раннее распускание почек характерно для сортов Белый налив, Бельфлер-китайка, Грушовка московская, Золотой шип, Милена, Нобилис.

Продолжительность цветения варьирует от 7 дней (2011 г.) до 17 дней (2015 г.). В 2013 г. цветение у деревьев началось на 1–29 дней позже, чем в остальные годы. Наиболее обильное цветение (4 балла) отмечено у сортов Белый налив, Красноярский снегирик; слабое – у Аркада стаканчатого, Бисмарка, Грушовки москов-

ской, Малиновки. Некоторые деревья в разные годы, успешно пройдя фазу цветения, не завязали плодов.

По срокам созревания сортов яблони можно выделить три группы: ранняя (Аркад стаканчатый, Золотой шип); средняя (Аврора, Белый налив, Бельфлер-китайка, Грушовка московская, Медовка, Жигулевское); поздняя (Бисмарк, Нобилис, Папировка, Краса Бурятии, Первенец Бурятии). Сравнивая сроки созревания по годам, следует выделить 2011 и 2015 гг., отличающиеся быстрым созреванием плодов – на 7–15 дней раньше, чем в 2012–2014 гг. Самое раннее созревание плодов за исследуемый период приходится на 2015 г.

В 2011 г. самый короткий период пожелтения листьев и их опадения (7–8 дней) наблюдался у сорта Аркад стаканчатый. Этот же год отмечен и ранним листопадом у сортов Нобилис, Петербургская летняя, Медовка, Терентьевка; позднее начало опадения листьев – у сортов Грушовка московская, Папировка. Раннее опадение листьев наблюдалось в 2011 г. (вторая декада сентября); этот же год (2011 г.) отличился и ранним завершением вегетации (окончание листопада приходится на 12 сентября–18 октября), что позволяет избежать обмерзания вегетирующих побегов и генеративных органов.

Неоднородность прохождения физиологических процессов у изучаемых сортов разных групп в зависимости от условий периода вегетации позволяет выделить сорта и биотипы, которые независимо от погодных условий отличаются поздними сроками распускания вегетативных, генеративных почек, начала цветения и ранними сроками начала листопада, что обеспечивает меньшую вероятность повреждения генеративных органов во время цветения и своевременную подготовку растений, отличающихся высокой зимостойкостью, к перезимовке.

Особое влияние на плодоношение яблони оказывает сортовая принадлежность. Одним из лидирующих свойств, отличающих сорта плодовых растений, является урожайность.

Урожайность – преобладающий биологический признак сорта. Существуют сорта высокоурожайные и малоурожайные; урожайность сильно варьирует от агротехнических и почвенно-климатических условий. Особенно актуальным вопросом остается получение устойчивых

урожаев с хорошими качественными плодами, обладающими комплексом хозяйственно ценных показателей.

В условиях Ботанического сада им. Вс.М. Крутовского полукультурные сорта – Первенец Бурятии, Любава, Пепинчик – в 2015 г. сформировали более крупные плоды в сравнении с 2014 г. Крупноплодными являются: зимний сорт Бисмарк, летний Папировка. Среди них выделены экземпляры: 4-1 (Бисмарк); 41-1 (Папировка). Сорта Пепин шафранный (экземпляр 28-3) и Боровинка (экземпляр 48-2) выделяются крупными плодами и наиболее высоким плодоношением.

За исследуемые периоды можно отметить хорошую урожайность у деревьев сортов:

2011 г. – Бисмарк; 2012 г. – Папировка; 2013 г. – Грушовка московская и Золотой шип; 2014 г. – Белый налив и 2015 г. – Папировка, Пепинчик, Аленушка. Наибольшая масса плодов за исследуемый период остается у сортов Белый налив, Бисмарк и Папировка. Наиболее мелкие, в сравнении с их литературной характеристикой, плоды у сортов Красноярское зимнее, Первенец Бурятии, Краса Бурятии, Аврора. Тем не менее для условий Сибири плоды таких размеров считаются средними.

Анализируя число плодов на дереве за пять лет, выделили сорта Бисмарк, Грушовка московская и Золотой шип, Папировка, образующие максимальное число плодов на дереве (более 500 шт.) в 2015 году.

Таблица 2

Урожайность и масса сортов яблони

Сорт	2015 г. в сравнении с 2014 г., %	Масса плодов, г		
		2014 г.	2015 г.	t _ф
		X ± m	X ± m	
Аркад-стаканчатый	143,2	41,2 ± 5,18	37,5 ± 1,19	0,79
Бисмарк	25,8	66,6 ± 3,44	76,7 ± 4,60	2,13
Боровинка	41,0	45,1 ± 2,34	43,0 ± 0,62	0,83
Первенец Бурятии	53,2	24,0 ± 1,20	37,9 ± 1,15	8,36
Золотой шип	475,9	40,3 ± 2,80	42,9 ± 0,86	0,89
Любава	160,9	36,7 ± 1,45	55,0 ± 3,87	4,55
Пепинчик	97,2	17,8 ± 1,11	29,7 ± 1,75	5,74
Папировка	157,9	57,3 ± 4,5	63,8 ± 2,36	1,28

Выводы. Наблюдение за яблонями разных групп сортов в течение пятилетнего периода позволило наблюдать изменчивость по фенологии, крупности плодов, урожайности и периодичности плодоношения. Результативность опытных данных обнаружила довольно существенную фенотипическую изменчивость различных сортов яблони. Учитывая ежегодную селекционную оценку, были отобраны отдельные сорта и биотипы, которые существенно отличаются высокими репродуктивными способностями в разные вегетационные периоды (что позволяет использовать их для получения перспективного селекционного потомства), и вызывают интерес у селекционеров и садоводов в условиях сибирских регионов.

Литература

1. Лобанов Г.А. Программа и методика сортоизучения плодовых и ягодных, орехоплодных культур. – Мичуринск, 1973. – 495 с.
2. Лосев А.П. Погода и урожай яблони. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1979. – 88 с.
3. Потапов В.А., Ульянищев А.С., Крысанов Ю.В. Слаборослый интенсивный сад. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 219 с.
4. Релях М.В., Попова Н.Н. Особенности роста и плодоношения летних сортов яблони на нижней террасе Ботанического сада им. Вс. М. Крутовского // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 7. – С. 99–101.
5. Садыгов А.Н. Селекция яблони и экспериментальные схемы скрещивания для уско-

- рения селекционного процесса в создании ценных сортов // Вестник МГОУ. Сер. Естественные науки. – 2014. – № 3. – С. 42–45.
6. Халилов Ф.Х. Плодовый сад от А до Я. – М., 2012. – 350 с.
3. Potapov V.A., Ul'janishhev A.S., Krysanov Ju.V. Slaboroslyj intensivnyj sad. – М.: Rosagropromizdat, 1991. – 219 s.
4. Repjah M.V., Popova N.N. Osobennosti rosta i plodonoshenija letnih sortov jabloni na nizhej terrase Botanicheskogo sada im. Vs. M. Kru-tovskogo // Vestnik KrasGAU. – 2013. – № 7. – S. 99–101.
5. Sadygov A.N. Selekcija jabloni i jeksperimental'nye shemy skreshhivanija dlja uskoreni-ja selekcionnogo processa v sozdanii cennyh sortov // Vestnik MGOU. Ser. Estestvennye nauki. – 2014. – № 3. – S. 42–45.
6. Halilov F.H. Plodovyj sad ot A do Ja. – М., 2012. – 350 s.

Literatura

1. Lobanov G.A. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh i jagodnyh, orehoplodnyh kul'tur. – Michurinsk, 1973. – 495 s.
2. Losev A.P. Pogoda i urozhaj jabloni. – SPb.: Gidrometeoizdat, 1979. – 88 s.



УДК 633.13:581.19

А.В. Остапенко, Г.В. Тоболова

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ЭЛЕКТРОФОРЕЗА ПРОЛАМИНОВ ОВСА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГИБРИДНОЙ ПРИРОДЫ ЗЁРЕН F₁

A.V. Ostapenko, G.V. Tobolova

APPLICATION OF ELECTROPHORESIS OF OAT PROLAMINS FOR THE DEFINITION OF GRAINS F₁ HYBRID NATURE

Остапенко А.В. – лаборант-исследователь лаб. сортовой идентификации семян Государственного аграрного университета Северного Зауралья, г. Тюмень. E-mail: ostapenkoav88@yandex.ru

Тоболова Г.В. – канд. с.-х. наук, доц. каф. технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Государственного аграрного университета Северного Зауралья, г. Тюмень. E-mail: tgv60@mail.ru

Ostapenko A.V. – Laboratory Research Assistant, Lab. of High-Quality Seeds Identification, State Agrarian University, Northern Trans-Urals, Tyumen. E-mail: ostapenkoav88@yandex.ru

Tobolova G.V. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Production Technologies, Storages and Processing of Production of Plant Growing, State Agrarian University, Northern Trans-Urals, Tyumen. E-mail: tgv60@mail.ru

Для идентификации сортов, образцов и биотипов овса, анализа гибридных популяций и определения сортовой чистоты семян широко используется электрофорез запасных белков – авенинов. Этот метод успешно применяется на всех этапах селекционного процесса и значительно повышает его эффективность.

Исследования проводили в 2012–2013 гг. с целью оценки возможности использования авенинов для определения гибридности зёрен первого поколения. Анализировали индивидуальные зерновки перспективных сортов овса, включённых в гибридизацию, и зёрна F₁, полученные в результате скрещиваний. Установ-