



УДК:631.527:633:574

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ГЕНЕРАТИВНЫХ ПОЧЕК МЕСТНЫХ СУХОФРУКТОВЫХ СОРТОВ АБРИКОСА
В СОГДИЙСКОЙ ОБЛАСТИ ТАДЖИКИСТАНА**

Д. Янгибоев*, М. Абдуллоев, А. Абдуллоев

*Филиал Института садоводства, виноградарства и овощеводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук в Согдийской области,
Республика Таджикистан*

Эл. почта: Yangiboevjuraboiaerotaj@gmail.com

Статья поступила в редакцию 24.0.2022; принята к печати 02.12.2022

Описаны основные этапы развития генеративных почек местных сухофруктовых сортов абрикоса в Согдийской области Таджикистана. Установлено, что дифференциация цветковых почек от формирования органов цветка до опыления и оплодотворения проходит в 2 периода и 6 этапов. Их продолжительность зависит от температуры и биологических особенностей сорта. Для первого зимне-осеннего периода в долинных зонах Согдийской области выявлен вынужденный покой длительность 108–115 дней. Второй период – от начала цветения до опыления, оплодотворения, образования околоплодника и завязи. Его продолжительность – 28–32 дня. Даны рекомендации по защите от неустойчивых заморозков, регулированию водно-питательного режима, проведению зимнего полива, зимне-весенней обработке, зимне-летней обрезки, задымление и содержание междуядья чёрным паром.

Ключевые слова: генеративные почки, плоды, сухофрукты, морфогенез, опыление, погодные условия, урожай.

SPECIFIC FEATURES OF DEVELOPING GENERATIVE BUDS OF LOCAL APRICOT VARIETIES IN THE SUGHD REGION OF TAJIKISTAN

D. Yangiboyev*, M. Abdulloyev, A. Abdulloyev

Sughd Branch of the Research Institute of Grape and Vegetable Growing, Academy of Agricultural Sciences, the Republic of Tajikistan

*E-mail: Yangiboevjuraboiaerotaj@gmail.com

The main stages of development of local apricot varieties in Sughd region of Tajikistan are described. The differentiation of flower buds form flower organs formation to pollination and fertilization comprises 2 periods and 6 stages. Their duration depends on temperature and the biological characteristics of an apricot variety. In the valley zones in the Sughd region of Tajikistan, 108 to 115 days are needed for a period of forced rest. The second period is from the beginning of flowering to pollination, fertilization, and pericarp and ovum formation. Its duration is 28 to 32 days. Recommendations are given for protection against unstable frosts, regulation the water and nutrient provision, winter irrigation, winter-spring processing, winter-autumn pruning, smoking and keeping of row spaced under bare fallow conditions.

Keywords: generative buds, fruit crops, morphogenesis, pollination, weather conditions, harvest.

В книге «Центры происхождения культурных растений» (1926 г.) Н.И. Вавилов отмечал, что правильность его соображений подтвердили исследования учёных среднеазиатских и закавказских республик, обнаружившие поразительное разнообразие сортового состава, в том числе и новые виды культурных растений [1].

Выявленные и отобранные под руководством Н.И. Вавилова засухоустойчивые таджикские формы культурных растений дали возможность освоить пустынные зоны Кара-Кума и пустынные склоны Копетдага и возделывать сады виноградников в богарных условиях Таджикистана.

Продуктивность плодовых культур во многом зависит от того, как условия возделывания влияют на развитие генеративных органов растений.

У абрикоса развитие генеративных органов проходит в два периода и шесть этапов:

- формирование органов цветка – образование пыльников, начало развития археспоридиальной ткани;
- образование одно-двух клеточной пыльцы;
- мейоз – редукционное деление, образование семечки;
- формирование пестиков и начало появления лепестков цветка, начало вегетации абрикоса;
- образование зародышевого мешка (женского гаметофита в начале фазы, появление лепестков);
- цветение раскрытие цветка, интервал между опылением и оплодотворением;
- опыление, оплодотворение и образование эндоспермы.

Установлено, что развитие и дифференциация цветковых почек абрикоса зависит от температурного режима, нагрузки урожая и биологической особенности сорта.

Период вынужденного покоя в долинных зонах Согдийской области в 2020 году начался с 10–12 ноября, а в 2021 году 5–6 ноября. Продолжительность периода покоя в 2020 году составил 658 дней, в 2021 году 70–75 дней, в холодные годы зимы этот период может быть самой продолжительной фазой морфогенеза почек абрикоса.

Более короткий период в этой фазе наблюдается на сортах Мирсанджали, Бобои, Учма белая, Кандак; более продолжительный на сортах Каду Хурмои, Субхони, Ахрори Ходжа, Хурсанди, Новои юбилейный и других крупноплодных сортах.

Установлено, что оптимальная температура для прохождения периода археспория составляет +3–10°C и продолжается при температуре близкой к 0°C.

В этой фазе возникают археспориальные ткани тычинки, пестики, покровные органы цветка, образование чашечки цветка, а в генеративных тканях происходят качественные изменения.

В этой фазе при понижении температуры свыше –20–22°C погибает 70–75% цветковых почек. Такие экстремальные годы бывают очень редко, когда проникает холодный арктический (сибирский) воздух. За последний 14 лет самый холодный день был 24 января 2008 года температура воздуха снизилась до –17°C. В 2008 году гибель цветковых почек абрикосовых насаждениях Согдийских областях не отмечена.

Как показали многолетние наблюдения (2010-2022 гг.) ученых Согдийского филиала Института Садоводства, виноградарства и овощеводства ТАСХН, в замедленном периоде археспорий при –15–17°C цветковые почки абрикоса не повреждаются.

Было отмечено, что при продолжительном февральской оттепели в течении 2-3 суток при повышении температуры до +18–20°C археспориальные ткани (клетки) нормально не развиваются и цветковые почки погибают.



Рис. 1. Морозоустойчивая форма абрикоса Хурмои сеянцевого происхождения, найденная во время экспедиции в критическом морозном 2015 году.



Рис. 2 Поздноцветущая форма абрикоса, клон №4, в коллекционном участке филиала Согдийского филиала Института садоводства виноградарства и овощеводства ТАСХН.

Во втором этапе в пыльниках происходит деление материнских клеток, развитие семя зачатков и гинецея и формируются соцветия и цветок. При относительно холодной зиме формирование почек задерживается, развитие прохождения одно- и двухклеточной пыльцы замедляется, и оттягивается мейоз. В период тёплой зимы формирование развития в пыльниках непродолжительно – 15–18 дней. Этот процесс на абрикосе в южных горных склонах на каменисто-щебенчатых почвах непродолжительный в Аштском, Канибодомском и Б. Гафуровском районе Согдийской области: 15 дней.

Как мы видим, формирование органов цветка (археспориальные ткани) – самый продолжительный и важный период: при холодной зиме он длится долго – больше 110–115 дней, при теплой зиме – всего 60–75 дней.

На третьем этапе происходит развитие пестиков и пыльцы, у разных сухофруктовых сортов продолжительность этого периода 40–45 дней. Для нормального формирования и мужского и женского гаметофитов необходима хорошая обеспеченность растений водой и питания цвета при нехватке воды, питания в гаметофитах формирование пыльцы.

При наборе положительных температур свыше +5–7°C и сумме эффективных температур 180–210°C начинается период мейоза и набухания цветочных бутонов. Этот этап также зависит от температуры воздуха. При высоких температурах +18–20°C мейоз длится всего 3-4 дня, при снижении температуры ночью до –1–3°C может продолжаться 15-20 дней и больше.

При редукционном делении образуются семечки, формируются пестики, появляются лепестки цветков.

Вышеуказанные этапы начинаются с 5 по 10 ноября и завершаются в конце февраля с продолжительностью 105–110 дней. Конец февраля – начало марта считается опасным периодом: генеративные органы абрикоса повреждаются внезапными вторжениями Атлантических (Каспийских) холодных циклонов Согдийскую область.

Проведенные многолетние наблюдения в 2002-2012 гг. за прохождением этапов развития морфогенеза генеративных почек абрикоса показывают, что как раз в этом периоде начинается февральская оттепель.

Табл. 1.

Среднемесячная температура воздуха (°C) в феврале (по данным Кайраккумской областной метеостанции за 11 лет

Годы	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Минимальная	28-II –13,2	18-II –3,1	16-II –2,1	19-II –5,2	12-II –1,3	27-II –7	11-II –13	6-II –1,2	15-II –8,9	24-II –7,1	5-II –15,7
Максимальная	9-II 2,5	6-II 15,3	5-II 16,1	28-II 14,0	22-II 14,5	17-II 14,2	29-II 11,3	26-II 13,6	22-II 12,9	3-II 10,9	29-II 6,9
Набор суммы эффективных температур	+140	+140	+196	+50,0	+140	+160	-14	+185	+81	+75	-14

Данные областной метеостанции за 11 лет показывают, что в февральские оттепели в 2003 году (6-II) максимальная температура достигла 15,3°C в 2004 году (5-II) еще выше 16,1°C, в другие годы 2005–2007 годы была выше +14°C, более низкая положительная температура отмечена в 2002 году (9-II) +2,5°C и 2012 году (29-II) +6,9°C.



Рис. 3. Лабораторный учет цветков до и после заморозков.



Рис. 4. Массовое цветение абрикосовых садов Ашгском районе до заморозков (13-15.03.21г).



Рис. 5. Повреждение цветочных бутонов после заморозков (13-15.03.21г).

Максимальная сумма эффективных температур воздуха в феврале 2004-2009 гг. достигла 185–196°C. В 2008 году экстремальные февральские заморозки были 11 февраля –13°C, а в 2012 году 5 февраля –15,7°C. При таком понижении температуры в 2008-2012 годах на этапе набухания цветочных бутонов гибель составила свыше 50%. В абрикосовых насаждениях Согдийской области наблюдалось снижение урожайности. Зимой периоды января-февраля, когда среднесуточная температура выше +5°C, считаются оттепелями.

За последней 10 лет дважды наблюдалось вторжение Атлантического и Арктического циклонов. После выхода генеративных почек из состояния покоя при редукционном делении в начале вегетации при наступлении заморозков ниже –10°C гибель цветочных почек составила 10-20%, на этапе раздвижения чешуй при –11–15°C гибель составляет 21-50%, до –20°C гибель свыше 75%. На другом этапе при распускании почек и выдвигании чашелистиков при заморозках –10°C уже повреждается 75-85%, а при –15°C гибель доходит до 100%. Значительным ущерб урожая считается, когда гибель цветочных почек больше 50%, а урожай снижается от 35 до 60%.

На четвертом этапе происходит образование семечки – пестик цветка абрикоса формируется из одного плодолистика, в нижней части которого в завязи закладывается семечка, образуется зародышевый мешок, появляются лепестки.

Другой важный этап – цветение и раскрытия цветка – интервал между опылением и оплодотворение пестика.

У среднеазиатского перекрестно опыляющего сорта в период оплодотворения усилено происходит секрция нектара, и цветочный аромат привлекает насекомых (пчел). Попавшие на рыльце (гинеей) пыльцевые зерна начинают прорастать, и через 30-40 минут начинается вращание пыльцевого зерна в ткань рыльца и через час-полтора при оплодотворении яйцеклетки семечки абрикоса образует семя, т.е. завязь.

При среднесуточной температуре свыше +10°C и при наборе эффективных температур свыше 245°C абрикос начинает цвести. В 2021 году цветение абрикоса началось 8-9 марта, конец цветения отмечено 16-18 марта с продолжительностью 8-9 дней. В 2022 году цветение абрикоса началось 9-11 марта, конец цветения отмечен 18-22 марта, период был более продолжительным, чем в другие годы, 10–14 дней.

Самая неморозоустойчивая часть цветка пестика (гинеей), самая устойчивая – пыльца (андроцей). Гибель свыше 25% цветковых пестиков снижает урожайность абрикосового сада до 35-45%. Поврежденные пестики имеет коричневую окраску.

Во время массового цветения, в основном в марте, бывают случаи, когда вторгаются атлантический или арктический холодный циклон, в такие дни температура воздуха резко снижается до –5–15°C. Такое случалось в Согдийской области в 2015–2021 годах.

Среднемесячная температура воздуха (°С) в марте (по данным Кайраккумского областной метеостанции за 11 лет).

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Минимальная	$\frac{12}{-3,1}$	$\frac{4}{-3,4}$	$\frac{9}{1,2}$	$\frac{27}{0,8}$	$\frac{24}{1,8}$	$\frac{1}{-4,2}$	$\frac{7}{4,0}$	$\frac{8}{2,3}$	$\frac{12}{0,5}$	$\frac{2}{-2,7}$	$\frac{13}{-4,6}$
Максимальная	$\frac{17}{23,4}$	$\frac{27}{22,5}$	$\frac{31}{19,4}$	$\frac{23}{21,6}$	$\frac{26}{23,5}$	$\frac{27}{19,8}$	$\frac{28}{29,0}$	$\frac{30}{21,9}$	$\frac{26}{23,2}$	$\frac{31}{23,4}$	$\frac{26}{20,0}$
Средняя	10,8	8,1	9,5	11,1	11,1	8,9	12,3	11,3	10,6	8,4	6,8

Табл. 3.

Критическая температура гибели бутонов, цветков и завязавшихся плодов абрикоса

Археспориальная фаза	Фаза мейоза	Бутоны	Цветки	Завязавшиеся плоды
-20–21°C	-6–10°C	-1–5°C	-0,5–2,0°C	0,5–0,7°C

Критические заморозки подразделяются на короткие 1–3 часа, средней продолжительности до 5–6 часов и продолжительные свыше одного дня. От этого зависит степень повреждения бутонов, цветков и завязей (табл. 3).

На шестом этапе происходит оплодотворение (завязи, пестиков, образование семени и околоплодника).

После раскрытия цветка рыльце сохраняется «свежим» и выделяет жидкость (нектар) в течение 4–6 дней в зависимости от погоды, привлекая насекомых. Пыльцевые зерна, попав на рыльце, набухают, и при благоприятной температуре воздуха ниже 16–18°C прирастают через 2–3 часа, оплодотворение завершается окончательным слиянием спермы с ядром яйцеклетки. В теплую погоду 18–20°C интервал между опылением и оплодотворением равен примерно 3–4 суткам, при самоопылении или в холодную погоду 7–8 дням. Среднеазиатские сорта на 93–95% самобесплодные.

В этот период даже непродолжительные заморозки 0,5–1°C губительны для завязи. Завязавшиеся пестики на 85–90% состоят из водной жидкости, по этой причине сильно повреждается околоплодник плода. При продольном срезе завязей обычным лезвием можно обнаружить поврежденность завязи, околоплодника в виде чёрного цвета.

Фенологические наблюдения за фенофазами цветения абрикоса показывают, что в Согдийской области ранневесенние и поздневесенние заморозки периодически раз в 7–10 повреждают бутоны цветки или завязи, нанося существенный ущерб абрикосовым насаждениям.

Препятствовать этому могут такие меры:

– после проведения зимнего полива в тканях растений (абрикоса) происходит медленное охлаждение связанной воды, межклеточная жидкость активно мигрирует и не даёт клеткам обезвоживаться, и они лучше переносят низкие температуры воздуха;

– раннее весеннее опрыскивание 3% бордосской жидкостью до набухания цветочных бутонов также снижает риск, задерживая цветение на 1–2 дня. Кроме того, известковый раствор (CaCO_3), образуя тонкую пленку вокруг цветка, предохраняет от заморозков. Медный купорос ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$) проникают внутри клетки и оздоравливают её, освобождая от грибковых болезней;

– применение маслосодержащих инсектицидов контактно-защитного действия против вредителей, например препарат №30 или его аналогов также снижает риск повреждения цветочных почек;

– при коротких заморозках 3–5 часов во время массового цветения помогает задымление;

– правильная организация леса-защитной полосы также могут снизить повреждение цветочных почек от заморозков и от холодных сильных ветров.

– раннее-летняя обрезка, улучшая световой режим, на 2–3 дня оттягивает цветения абрикоса;

– содержание междурядья черным паром снижает радиационное охлаждения воздуха и лучше нагревается поверхность почвы;

– в природе спонтанно в процессе мутационных изменений появляются формы абрикоса с замедленным ритмом прохождения развития морфогенеза, такие формы деревьев на 8–10 день позже цветут “уходя” от возвратных холодов. В других формах абрикоса генеративные почки более устойчивы к сильным ежегодным холодам. Учеными Согдийского филиала Института садоводства, виноградарства и овощеводства ТАСХН в экспедиционных обследованиях выявлены такие формы абрикоса в Б. Гафуровском и Канибадамских районах. Когда в 2015–2021 годы на других деревьях не было обнаружено плодов абрикоса, на выявленных деревьях сохранился товарный урожай. (Рис. 1–2)

– В природе существуют много мелкоплодных форм семенного происхождения, которые ежегодно обильно плодоносят, особенно в горных районах Таджикистана Айни, горная Мастча и высокогорьях Памира. Плоды таких форм абрикоса дают хороший продукт для консервной промышленности.

В результате длительного клонового отбора нами выделен само-опыляемый сорт Нишони, способный нормально плодоносить в односортовых посадках, опыление сорта в меньшей степени зависит от действия погодных условий.

Литература

1. Вавилов Н. И., Центры происхождения культурных растений, Л., 1926

References

1. Vavilov N.I. [Tsentry Proiskhozhdeniya Kultirnykh Rasteniy]. Leningrad; 1926.