

## КЛЯСТЕРОСПОРИОЗ НА АБРИКОСЕ В НИЗМЕННОМ И ПРЕДГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ

**М.А. Газиев**

Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала

*gaziev.makhatch@yandex.ru*

Работа посвящена изучению вредоносности грибковой болезни абрикоса – клястероспориоза, которая, наряду с весенними заморозками наносит значительный вред урожаю этой культуры в равнинной и предгорной плодовых зонах Дагестана. Путем анализа метеорологических данных г. Махачкалы за период с 1965 по 2015 гг. изучены особенности зимне-весенних условий, выделены годы с весенними заморозками и годы с высокой влажностью благоприятные для распространения клястероспориоза, рассчитана частота возможных повреждений цветковых почек абрикоса. При этом за 50 учетных лет в равнинной зоне Дагестана на повреждение абрикоса клястероспориозом приходится 58 %, а весенними заморозками – 32%. В равнинной зоне Дагестана для защиты деревьев абрикоса от грибковых болезней, наряду с другими агротехническими приемами предлагается, ежегодно, осенью после листопада и весной до распускания почек опрыскивать сады 3%-ным раствором бордоской жидкости.

**Ключевые слова:** клястероспориоз, весенние заморозки, генеративные почки, климат, бордоская жидкость, схема повреждений.

## THE SHOT HOLE DISEASE ON APRICOT IN THE LOWLAND AND FOOTHILL DAGESTAN

**M.A. Gaziev**

Mountain Botanical Garden of DSC RAS

The harmfulness of apricot fungal disease – the shot hole disease is studied in this work. It causes significant harm to the yield of this crop in plain and foothill fruit zones of Dagestan along with spring frosts. The peculiarities of winter-spring conditions are studied by the analysis of Makhachkala meteorological data over the 1965 to 2015. The years with spring frosts and high humidity were determined as favorable for distribution of shot hole disease. The frequency of potential damage of apricot flower buds was calculated. In the plains of Dagestan the affection of apricot by shot hole disease was 58 %, and after spring frosts – 32% by the results of 50 years of accounting. Along with others agronomic techniques in the plains of Dagestan the spraying of gardens with 3% solution of Bordeaux fluid annually in autumn after leaf fall and in spring before the buds break is proposed to protect apricot trees against fungal diseases.

**Keywords:** shothole disease, spring frosts, buds, climate, Bordeaux liquid, the damage patterns.

Абрикос – ценная плодовая культура, по своим целебно-профилактическим свойствам она занимает первое место среди косточковых пород. Однако в настоящее время в Дагестане значительно сократились площади, снизилось производство плодов этой культуры.

Согласно агроклиматическому районированию [1] территория республики делится на три основные зоны: равнинная, предгорная и горная.

В равнинной зоне Терско-Сулакская низменность, наиболее пригодная для сельскохозяйственного пользования, занимает 21% от площади территории республики, предгорная

зона – 15.8%, горная, считающаяся наиболее оптимальной для возделывания абрикоса – 15.5%.

Однако согласно породно-сортовому районированию республики из общей площади абрикосовых садов на равнине предусмотрено иметь всего 1.9%, в предгорьях 2.5%, в горных долинах 16.0% [2]. То есть на равнину и предгорье вместе приходится 4.5% площади, что в 3.5 раза меньше чем в горной зоне. Отсюда, для расширения площадей под абрикосом в равнинной и предгорной плодовой зонах имеется больше возможностей, чем в горной зоне, где пригодные под сады площади сильно ограничены.

Территории этих зон в зависимости от складывающихся климатических условий имеют разную ценность для выращивания абрикоса. Для успешности культуры важна, прежде всего, устойчивость его генеративных почек к критическим погодным условиям в зимне-весенний период.

Основной причиной гибели цветковых почек абрикоса в Дагестане считают зимние оттепели (особенно февральские). По этой причине в равнинной зоне, по данным ряда авторов [3], не распускаются до 46% цветковых почек абрикоса.

В предгорной зоне на Дагестанской селекционной опытной станции плодовых культур (г. Буйнакск) в абрикосовом саду 1935 года посадки с 1967 по 2000 годы (33 года) абрикосовый сад дал хороший урожай всего 12 лет (36.4%), 5 лет урожая не было вовсе (15.1%), в остальные годы он был очень низким [4]. В связи с этим Терско-Сулакская низменность и предгорье, занимающие 26.4% от общей площади Дагестана отнесены к территориям рискованного выращивания абрикоса.

Однако и в условиях горных долин, считающихся наиболее благоприятными для выращивания абрикоса, в отдельные годы также наблюдаются значительные повреждения цветковых почек весенними возвратными заморозками. Так, в 2014 году во всех горно-долинных садах Дагестана после цветения и завязывания плодов урожай абрикоса весенними возвратными морозами полностью был уничтожен. Такая же ситуация повторилась и в 2016 году. А на равнине в эти годы абрикос сохранил урожай, повреждение цветков составило 20%.

Другой причиной гибели урожая абрикоса является повреждение генеративных почек абрикоса в зимне-весенний период грибковыми болезнями особенно клястероспориозом. Во многих случаях отсутствие урожая списывают на весенние заморозки и не принимают соответствующих защитных мер от болезней.

В настоящем исследовании на основе многолетних метеоданных г. Махачкалы выявлены причины повреждения почек абрикоса зимними морозами, весенними заморозками или клястероспориозом. На основе проведенного анализа составлен прогноз ожидаемых повреждений, даны рекомендации по защите абрикоса от грибковых болезней.

### **Материал и методика**

Для оценки повреждения генеративных почек абрикоса анализированы метеорологические данные г. Махачкала за 1965–2015 гг. Оценка состояния цветковых почек и урожайности проведена на деревьях сортов абрикоса Краснощекий, Медунец, Орфей, Шалах, Бендеровский ранний, Унцукульский поздний, Хонобах и сеянец Краснощекого в условиях г. Махачкала. Статистическая обработка выполнена с использованием программ «Microsoft Excel-2003».

С помощью коэффициента вариации оценен уровень колебания признаков.

Силу взаимосвязи признаков определяли по величине коэффициента корреляции [5]. Для определения вероятности повреждений генеративных почек абрикоса по годам была использована методика Л.С. Кельчевской [6].

Продуктивность абрикоса с 1998 по 2009 годы определяли по данным наблюдений в приусадебных участках г. Махачкалы. По реальным срокам цветения с 2010 по 2015 гг. рас-

считана фактическая сумма среднесуточных температур за март, вычислены средние показатели минимальных и максимальных температур. Все эти данные приняты во внимание и при расчете сроков цветения и сопутствующих условий с 1965 по 2015 гг.

В лабораторных условиях определяли влияние зимне-весенних условий на состояние почек в зависимости от фаз их развития и продолжительность периода покоя путем проращивания почек на срезанных ветках.

### Результаты и их обсуждение

В условиях Дагестана первичное заражение деревьев абрикоса клястероспориозом (*Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Akeh.) происходит в осенние и зимние месяцы во время их покоя, особенно во время зимних и весенних оттепелей, поражая почки, побеги и ветви. Пораженные клястероспориозом почки отличаются от нормальных и поврежденных морозом более темным цветом и осыпаемостью.

Ежегодно в условиях г. Махачкалы от клястероспориоза в зависимости от сорта не распускаются от 48 до 67% генеративных почек абрикоса. Это нам удалось установить с помощью проращивания веток абрикоса в комнатных условиях при температуре 25°C (табл. 1).

На ветках, срезанных 22 февраля, к 10 марта в среднем у 9 сортов абрикоса распустились 43.7% генеративных почек, 28.6% осыпались, 27.7% оказались с различными дефектами. Таким образом, потеря генеративных почек к началу их распускания составила 56.3%.

Таблица 1

#### Анализ состояния генеративных почек у сортов абрикоса при проращивании (2013–2015 годы)

| Сорта                | Дата срезки веток– 22 февраля   |           |             |
|----------------------|---------------------------------|-----------|-------------|
|                      | Состояния почек на 10 марта в % |           |             |
|                      | Полноценные                     | Осыпались | С дефектами |
| Шалах                | 38                              | 12        | 50          |
| Бендеровский ранний  | 47                              | 23        | 30          |
| Медунец              | 52                              | 28        | 20          |
| Орфей                | 43                              | 37        | 20          |
| Краснощекий          | 37                              | 43        | 20          |
| Консервный поздний   | 52                              | 28        | 20          |
| Унцукульский поздний | 52                              | 28        | 20          |
| Хонобах              | 33                              | 37        | 30          |
| Сеянец Краснощекого  | 39                              | 21        | 40          |
| Среднее              | 43,7                            | 28,6      | 27,7        |

В разрезе сортов абрикоса различие в количестве цветков с дефектами было значительное. Особенно много цветков с повреждениями было у сорта Шалах (50%), затем у Сеянца Краснощекого (40%). У сортов Бендеровский ранний и Хонобах по 30%, у остальных сортов по 20%.

Минимальная положительная температура, при которой возможно проращивание спор гриба и заражение растений составляет 5–6°C, а оптимум для развития грибка находится в пределах 19–26°C [7]. Такие температурные условия в равнинной зоне Дагестана продолжают до конца осени, а в отдельные годы наблюдаются даже в декабре. Например, в сентябре средняя многолетняя температура составляет 19°C, октябре 13°C, ноябре 7°C и только в декабре снижается до 3°C.

То есть, оптимальная температура для развития гриба складывается осенью и продолжается при зимних оттепелях. Зимне-весенние оттепели (январь-март) со средней темпе-

ратурой выше 5°C при анализе многолетних температурных условий с 1965 по 2015 гг. наблюдались 46 лет, без оттепелей было всего 4 года.

Известно, что наиболее интенсивно распространение спор возбудителя и заражение растений происходит в дождливую погоду. При анализе по этому показателю за 50 лет в зимние месяцы в среднем выпало 90 мм осадков, а в осенние 113 мм, что значительно выше.

Погибают споры клястероспориоза при температуре – 21°C. С температурой ниже – 21°C за этот период было всего 6 лет, когда можно было обойтись без химической обработки садов абрикоса.

По данным З.С. Веденеевой (цит.: по Дементьевой, 1962) особенно вредоносным считается осеннее заражение почек. Больные почки отмирают, зараженные цветки осыпаются, не давая завязи. То есть осень, как по температуре, так и по количеству выпавших осадков в значительной степени благоприятствует сохранению и распространению спор клястероспориоза.

В связи с этим возник вопрос о возможности прогнозирования повреждения абрикоса клястероспориозом, который в благоприятные для его развития годы может значительно повредить генеративные почки и влиять на урожайность абрикоса.

По результатам фактических наблюдений за 14 лет (2001–2015 гг.) были определены годы с массовым поражением абрикоса клястероспориозом в зависимости от количества атмосферных осадков и среднесуточных температур в равнинной зоне, что верно и для предгорной зоны Дагестана. На основе полученных и литературных данных выделены: 1) минимальная температура, при которой начинается развитие спор клястероспориоза (5°C), 2) оптимальная температура (19–20°C), 3) минимальная температура, при которой погибают споры клястероспориоза (–21°C), 4) количество атмосферных осадков оптимальное для развития спор клястероспориоза (выше 35 мм за месяц).

На основе приведенных выше данных определены годы вероятного повреждения генеративных почек абрикоса от клястероспориоза от зимних морозов и весенних заморозков за период от 1965 по 2015 гг.

Таблица 2

**Атмосферные осадки и температура воздуха, благоприятные для развития клястероспориоза в осенне-весенние месяцы 2001–2015 гг. в условиях г. Махачкалы**

| Показатели погоды   | Сент. | Окт. | Ноябрь | Дек. | Янв. | Февр. | Март | Сред. |
|---|-------|------|--------|------|------|-------|------|-------|
| Годы без повреждений клястероспориозом в среднем за 8 лет |       |      |        |      |      |       |      |       |
| Атм. осадки, мм   | 21    | 48   | 20     | 41   | 25   | 36    | 19   | 30.0  |
| Ср.сут. темп., °С   | 20.5  | 14.8 | 7.7    | 2.1  | 0.7  | 0.8   | 4.6  | 7.3   |
| Годы с повреждением клястероспориозом в среднем за 6 лет  |       |      |        |      |      |       |      |       |
| Атм. осадки, мм   | 60    | 37   | 57     | 25   | 72   | 33    | 23   | 43.7  |
| Ср.сут. темп., °С   | 20.5  | 14.4 | 8.6    | 4.8  | 1.1  | 1.6   | 5.8  | 8.1   |

Вероятное число лет повреждения деревьев абрикоса клястероспориозом по месяцам определяли по количеству атмосферных осадков выше 35 мм с сентября по март. В годы со значительным распространением клястероспориоза этот показатель был высоким во все месяцы, кроме декабря и марта и, особенно в январе и сентябре (табл. 2). В декабре, январе и феврале температура была ниже минимального порога, что не могло способствовать развитию болезни. Поэтому, вероятность повреждения абрикоса клястероспориозом наиболее высока осенью, когда этому имеется высокая влажность и благоприятная температура.

Как видно из фактических данных 6 лет были благоприятными для развития клястероспориоза и дерева абрикоса остались без урожая. В эти годы количество осадков за осень-весну составило 307 мм. В годы без массового распространения клястероспориоза за этот же период осадков выпало значительно меньше – 210 мм.

Фактические данные, полученные по урожайности и пораженности клястероспориозом за 15 лет и литературные данные нами были экстраполированы на имеющиеся у нас климатические данные по г. Махачкале за 50 лет. Всего за этот период с количеством атмосферных осадков более 35 мм в среднем за 7 осенне-весенних месяцев выделено 16 лет. В эти годы за сентябрь-март сумма выпавших атмосферных осадков приближается к 300 мм. Вероятность повреждения клястероспориозом составила 32.8% (табл. 3).

Таблица 3

**Вероятность повреждения абрикоса клястероспориозом за 50 лет (1965–2015 гг.) в осенне-весенний период на основе благоприятности атмосферных осадков выше 35 мм и температуры выше 5–6°C**

| Показатели  | Месяцы |      |        |      |        |       |      |      |
|---|--------|------|--------|------|--------|-------|------|------|
|   | Сент.  | Окт. | Ноябрь | Дек. | Январь | Февр. | Март | Сред |
| Годы с оптимальными для развития клястероспориоза атмосферными осадками |        |      |        |      |        |       |      |      |
| Вероятность повреждения, %  | 44.0   | 38.0 | 40.0   | 34.0 | 22.0   | 32.0  | 20.0 | 32.8 |
| Годы с оптимальной для развития клястероспориоза температурой           |        |      |        |      |        |       |      |      |
| Вероятность повреждения, %  | 100    | 100  | 100    | 0    | 0      | 0     | 36   | 48.0 |

Наиболее благоприятные температурные факторы для развития клястероспориоза в сентябре, октябре, ноябре, декабре и марте, когда среднесуточная температура была выше 5°C, наблюдались в течение 24 лет из 50, что составляет 48%. В сумме оба эти фактора температура и атмосферные осадки были оптимальными для развития клястероспориоза, 29 лет (58%).

Наиболее оптимальная температура для роста спор клястероспориоза складывается на равнине осенью в сентябре (20.2°C), октябре (14.4°C) и ноябре (7.5°C), затем в декабре, январе и феврале среднесуточная температура опускается до –0.9 и –3.0°C (без учета оттепелей), то есть ниже температуры прорастания спор (5°C), затем в марте, апреле с повышением температуры начинается второй оптимум для прорастания спор.

По фактическим данным за период с 1998 по 2016 гг. в условиях Махачкалы повреждение цветков абрикоса от весенних заморозков зафиксировано 4 года (22%). По расчетным данным за период с 1965 по 2015 гг. вероятность последних заморозков в последнюю декаду марта и первую декаду апреля, когда в основном зацветают абрикосы, составляет 16 лет (32%) (табл. 4).

Таблица 4

**Весенние заморозки в марте и апреле за 1965-2015 гг. (г. Махачкала)**

| Показатели                            | март (пятидневки) |     |     |     |     |     | апрель (пятидневки) |     |     |   |     |
|---------------------------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----|-----|---|-----|
|                                       | 1                 | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 1                   | 2   | 3   | 4 | 5   |
| Число лет с последним заморозком      | 3                 | 4   | 9   | 6   | 10  | 10  | 4                   | 2   | 1   | 0 | 1   |
| Средняя темпера в годы с заморозком   | 1.2               | 1.8 | 1.1 | 0.8 | 1.3 | 1.6 | 1.1                 | 1.4 | 0.4 |   | 3.9 |
| Вероятность последних заморозков, в % | 6                 | 8   | 18  | 12  | 20  | 20  | 8                   | 4   | 2   | 0 | 2   |

То есть, вероятность повреждения от клястероспориоза (58%) значительно выше, чем от весенних заморозков (32%), на которые обычно списывается отсутствие урожая абрикоса. В связи этим прогноз начала цветения абрикоса в зависимости от складывающихся климатических условий весны является важным. Первоначально на основе фактических данных с 2009 по 2015 гг. нами определена сумма максимальных температур за 3-ю декаду марта до начала цветения абрикоса, которая составила 9.6°C.

Расчетные даты начала цветения абрикоса за период 1965–2005 гг. определены по двум формулам: 1)  $X = (A \times B) : C - B$ , 2)  $X = (A \times B) : C$  (2), где X – расчетная дата цветения, A – среднемаксимальная суточная температура третьей декады марта в среднем за годы учета ( $9.6^{\circ}\text{C}$  – число постоянное), B – количество дней в марте (31 день – число постоянное), C – среднемаксимальная температура учетного года за третью декаду марта. Формула (1) применяется тогда, когда средняя максимальная температура за 3-ю декаду марта учетного года ниже средней многолетней температуры. В этом случае начало цветения абрикоса ожидается в апреле. Например, в 1964 году среднемаксимальная температура 3-й декады марта составила  $7.9^{\circ}\text{C}$ , т.е. была ниже среднемноголетней ( $9.6^{\circ}\text{C}$ ), отсюда  $X = (9.6 \times 31) : 7.9 = 37.6 - 31 = 6.6$ . Следовательно, дата начала цветения абрикоса в 1964 году приходится на 6–7 апреля.

Если средняя максимальная температура за 3-ю декаду марта равна или выше среднего за годы учета, применяется формула (2). При этом цветение абрикоса происходит еще в марте. Например, среднемаксимальная температура за 1961 составила  $11.8^{\circ}\text{C}$ , т.е. была выше среднемаксимальной температуры ( $9.6^{\circ}\text{C}$ ), отсюда  $X = (9.6 \times 31) : 11.8 = 25.2$ . Следовательно, дата начала цветения абрикоса в 1961 году приходится на 25 марта.

Для вычисления средней даты начала цветения за 50 лет суммировали все мартовские даты с прибавлением число апрельских дней, когда цветение переходит на апрель. Например, в 1965 году цветение абрикоса приходится на 7 апреля. К 31 дню марта прибавляем 7 дней апреля, получается 38 дней. Общая сумма за 50 лет составила 1674 дней, делим на 50 лет и получаем 33 дня. Средняя дата начала цветения абрикоса в среднем за 50 лет составила 2 апреля.

В основном при расчете начала сроков цветения была использована максимальная температура за 3-ю декаду марта, так как среднесуточная и минимальные температуры при расчете даты цветения не играют существенной роли. Цветение может начаться даже при незначительных кратковременных минусовых минимальных температурах, если максимальная температура высокая. Это связано с тем, что минимальные температуры бывают весной непродолжительное время, в основном в утренние часы, а максимальные в более продолжительное время. Так по Цудахарской экспериментальной базе Горного ботанического сада в среднем за 3-ю декаду марта температура воздуха лишь в семь часов утра опускалась до  $-0.4^{\circ}\text{C}$ , а в течении всего дня была высокой, достигая к 12 часам  $+12.0^{\circ}\text{C}$ .

Как видно из табл. 5, тесная отрицательная связь наблюдается только между фактором «средняя сумма максимальных температур за третью декаду марта» ( $-0.917$ ). Т.е с увеличением этого показателя дата начала цветения абрикоса наступает раньше.

Таблица 5

**Теснота связи климатических факторов и развитие клястероспориоза**

| Показатели   | A-1*   | A-2    | A-3    |
|--|--------|--------|--------|
| Годы благоприятные для развития клястероспориоза   |        |        |        |
| Средняя суточная темп. за сентябрь – март (A-2)    | 0.233  |        |        |
| Сумма максимальных темп. за 3-ю дек. марта (A-3)   | 0.418  | 0.604  |        |
| Дата начала цветения абрикоса (A-4)                | -0.339 | -0.553 | -0.917 |
| Годы неблагоприятные для развития клястероспориоза |        |        |        |
| Средняя суточная темп. за сентябрь – март (A-2)    | 0.318  |        |        |
| Сумма максимальных темп. за 3-ю дек. марта (A-3)   | -0.146 | 0.314  |        |
| Дата начала цветения абрикоса (A-4)                | 0.103  | -0.341 | -0.963 |

Примечание: A-1\* – Атмосферные осадки в среднем за сентябрь–март.

В годы неблагоприятные для развития клястероспориоза все четыре погодных фактора весны показали слабые корреляционные связи.

Показатели изменчивости климатических факторов в отношении к срокам начала цветения абрикоса и в зависимости от заболеваемости клястероспориозом, по шкале С.А. Мамаева [8], оказались не высокими и составили от 12.17 до 30.19 %. При таких показателях совокупность считается однородной, так как не превышает 33% (табл. 6).

Таблица 6

**Влияние погодных условий весны в 1965–2015 гг.  
на процесс развития клястероспориоза**

| Метеоданные   | Годы неблагоприятные |       | Годы благоприятные |       |
|---|----------------------|-------|--------------------|-------|
|   | X±Sx                 | CV, % | X±Sx               | CV, % |
| Атмосферные осадки в среднем за сентябрь-март, мм           | 27,26±0,80           | 18,00 | 47,51±2,91         | 20,41 |
| Среднесуточная температура за сентябрь-март, °С             | 7,07±0,18            | 15,40 | 7,29±0,27          | 12,17 |
| Средняя сумма максимальных температур за 3-ю дек. марта, °С | 9,62±0,41            | 26,51 | 9,56±0,87          | 30,19 |
| Начало цветения абрикоса                                    | 33,76±1,42           | 25,91 | 35,55±3,14         | 29,34 |

Уровень значимости только у двух факторов «атмосферные осадки в среднем за сентябрь-март» и «начало цветения абрикоса» несколько превысили 5%, что рассматривается как приемлемая ошибка.

Основные меры защиты абрикоса от клястероспориоза общеизвестны, они заключаются в санитарном уходе (удаление и сжигание зараженных побегов и ветвей осенью и весной до начала вегетации), высоком уровне агротехники и использовании химических средств борьбы.

Практика показала, что два качественно и своевременно проведенных опрыскивания 3%-ным раствором бордоской жидкости (голубое опрыскивание), осенью, после листопада и весной – до распускания почек путем сплошного промывания всего дерева почти полностью исключает возможность весеннего и летнего заражения побегов, листьев и плодов клястероспориозом.

**Выводы**

1. В равнинной и предгорной плодовых зонах Дагестана оптимальная температура (выше 5°С) для роста спор клястероспориоза на деревьях абрикоса складывается с сентября по ноябрь, в марте и апреле.

2. Вероятность повреждения цветков деревьев абрикоса от заморозков наблюдается в период с 26 марта и в первую декаду апреля и составляет 32%, а от грибковых болезней 58%. То есть, вероятность повреждения от клястероспориоза значительно выше, чем от весенних заморозков.

3. Проведение опрыскивания 3%-ным раствором бордоской жидкости осенью после листопада и весной до распускания почек позволит снизить вредоносность клястероспориоза, обеспечит стабильность урожая абрикосовых садов и даст возможность расширить на равнине площади под этой культурой.

**Литература (References)**

1. *Kisriev F.G., Kerimhanov S.U.* Soil-climatic zoning of the Dagestan ASSR. // Proceedings of the Dagestan Scientific Research Institute of Agriculture, Makhachkala, 1967. Vol. IV. p. 5–10 (in Russian). *Кисриев Ф.Г., Керимханов С.У.* Почвенно-климатическое районирование

- территории Дагестанской АССР. // Труды Дагестанского научно-исследовательского института сельского хозяйства, Махачкала, 1967. Т. IV. С. 5–10.
2. *Alibekov T.B.* Dagestan and other Beekeeping: the current state and prospects of development. Makhachkala, 2013. 636 p. (in Russian). *Алибеков Т.Б.* Плодоводство Дагестана: современное состояние и перспективы развития. Махачкала, 2013. 636 с.
  3. *Saydieva A.A.* Environmental sustainability and productivity of apricot cultivars in relation to the vertical zonation of Dagestan. Extended abstract of Cand. Sci (Biol.): Makhachkala, 2006. 20 p. (in Russian). *Сайдиева А.А.* Экологическая устойчивость и продуктивность сортов абрикоса в связи с вертикальной поясностью Дагестана. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Махачкала, 2006. 20 с.
  4. *Batyrkhan S.H.* Apricot and peach of Dagestan. Buinaksk, 2000. 78 p. (in Russian). *Батырханов Ш.Г.* Абрикос и персик Дагестана. Буйнакск, 2000. 78 с.
  5. *Zaitsev G.N.* Mathematics in experimental botany. M: Nauka, 1990. 296 p. (in Russian). *Зайцев Г.Н.* Математика в экспериментальной ботанике. М: Наука, 1990. 296 с.
  6. *Keltchewsky L.S.* Methods of processing observations in agroclimatology. Leningrad. Gidrometizdat, 1971. 215 p. (in Russian). *Кельчевская Л.С.* Методы обработки наблюдений в агроклиматологии. Ленинград. Гидрометиздат, 1971. 215 с.
  7. *Dementieva M.I.* Diseases of fruit crops. M: Selhozizdat, 1962. 240 p. (in Russian). *Дементьева М.И.* Болезни плодовых культур. М: Сельхозиздат, 1962. 240 с.
  8. *Мамаев С.А.* Forms of intraspecific variation of woody plants. M: Nauka, 1973. 284 p. (in Russian). *Мамаев С.А.* Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М: Наука, 1973. 284 с.