

ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ПОРАЖАЕМОСТИ АБРИКОСА МОНИЛИОЗОМ В ЗОНАХ ПЛОДОВОДСТВА ПО МНОГОЛЕТНИМ ДАННЫМ (НА ПРИМЕРЕ РАВНИННОГО ДАГЕСТАНА)

Анатов Джалалудин Магомедович, кандидат биологических наук, научный сотрудник Лаборатории флоры и растительных ресурсов

Газиев Махач Абдулманович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений.

ФГБУН Горный ботанический сад ДНЦ РАН

367000, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, 45, тел. 8(8722)675877; e-mail: djalal@list.ru

Ключевые слова: абрикос обыкновенный, болезни растений, урожайность, метеорологические данные, равнины.

В статье приводятся результаты исследований повреждаемости абрикоса монилиозом в равнинной зоне Дагестана. На основании фактических наблюдений и анализа многолетних метеоданных в условиях равнинной зоны Дагестана дана прогнозная оценка вероятности повреждения деревьев абрикоса монилиозом. Фактические наблюдения повреждений монилиозом и учет урожайности деревьев абрикоса проводились в период 2006-2016 гг.. Для оценки многолетней вероятной повреждаемости цветковых почек абрикоса монилиозом были проанализированы метеорологические данные г.Махачкалы за последние 50 лет (1967–2016 гг.). Анализ фактических наблюдений за период 2006-2016гг показал, что развитие монилиоза происходит при выпадении атмосферных осадков в период цветения больше 18-20 мм, а выпадение осадков больше 30 мм может вызвать до 100% повреждений генеративных почек. Потери урожая абрикоса от монилиоза в среднем за 7 лет (2010-2016 гг.), в сравнении с безмонилиозным 2012 годом, составили более 48%. По результатам математической обработки метеоданных за 50 лет установлено, что вероятность поражаемости абрикоса монилиозом составляет 38%. Анализ метеоданных выявил, что повреждаемость абрикоса монилиозом непосредственно зависит от количества атмосферных осадков, выпадающих в период цветения, и для равнинной зоны Дагестана этот период приходится на третью декаду марта – первую и вторую декады апреля, относящиеся к наиболее вероятным срокам цветения абрикоса. Температура воздуха в период цветения не оказала существенного влияния на течение монилиоза. Полученные результаты статистически достоверны. Однофакторный дисперсионный анализ выявил существенное различие между выделенными группами по показателю «осадки в период цветения», сила влияния фактора 69,4% и по всем осадкам (43,0%).

Введение

В настоящее время методы селекции плодовых культур направлены на получение сортов, обладающих высокой толерантностью, скороплодностью, высокой продуктивностью и т.д. Несмотря на успехи современной науки в селекции, выведение сортов, толерантных к неблагоприятным условиям среды даже на отдельно взятой территории, пока является неразрешенной проблемой.

Одной из важнейших плодовых культур является абрикос. Ареал его промышленного возделывания в России ограничен южными районами. В этом отношении физико-географические условия Дагестана являются самыми благоприятными для возделывания абрикоса как промышленной культуры. В настоящее время в Дагестане абрикос разводится во внутреннегорной части по долинам рек Аварское Койсу, Андийское Койсу, Казикумухское Койсу и Кара-Койсу, кроме высокогорных районов [1, 2].

Однако существенным препятствием на пути дальнейшего продвижения косточковых

культур, в том числе и абрикоса, является наличие ряда болезней, которые в годы эпифитотий могут уничтожить урожай и даже вызывать гибель растений [3].

Отсутствие урожая абрикоса на равнине и в предгорье или их слабая урожайность в отдельные годы являются причиной, по которой его возделывание ограничено. Согласно почвенно-климатическому районированию Терско-Сулакская низменность наиболее пригодна для сельскохозяйственного использования и занимает 21,0% от всей территории республики [4, 5].

Основной причиной неурожайности абрикоса на равнине являются весенние заморозки и монилиоз, следствием чего является частичная либо полная потеря урожая, снижение качества плодов и зимостойкости деревьев.

Возбудителем монилиоза (монилиальный ожог, серая плодовая гниль) является гриб *Monilia cinerea* (Bonord) Hop, интенсивному заражению и распространению которого способствует влажная погода во время цветения.

Наиболее благоприятные условия для развития монилиоза – это сырая погода при температуре +11 – +15°C [6, 7].

Комплексная работа по оценке степени повреждаемости монилиозом абрикоса в условиях равнинной зоны Дагестана не проводилась. В этой связи прогнозная оценка поражаемости монилиозом абрикоса в равнинной зоне Дагестана является важным этапом в рекогносцировочных исследованиях.

Цель исследований: на основании фактических наблюдений и анализа многолетних метеоданных в условиях равнинной зоны Дагестана (на примере г. Махачкалы) дать прогнозную оценку вероятности повреждения деревьев абрикоса монилиозом.

Объекты и методы исследований

Фактические наблюдения повреждений монилиозом и учет урожайности деревьев абрикоса проводились в период 2006-2016 гг.. Для оценки многолетней вероятной повреждаемости цветковых почек абрикоса монилиозом были проанализированы метеорологические данные г. Махачкалы за последние 50 лет (1967–2016 гг.).

Относительную продуктивность абрикоса (урожай – неурожай) определяли визуально путем обхода приусадебных и дачных участков и опроса владельцев в г. Махачкала и ближайших окрестностях. В качестве объектов были выбраны сорта абрикоса Шалах, Бендерский ранний, Крымский медунец, Орфей, Краснощекий, Консервный поздний, Унцукульский поздний. В целях более точной оценки степени поражаемости деревьев абрикоса монилиозом все модельные деревья не подвергались **санитарно-гигиеническим, агротехническим и химическим мероприятиям**. Для расчетов сроков цветения нами были подсчитаны суммы положительных среднесуточных температур выше 5°C, начиная с января и до начала цветения за период 2010–2016 гг.

Учет поражаемости монилиозом был проведен в соответствии с общепринятыми методиками [8]. На учетных деревьях определяли фазы распускания почек и цветения, в лабораторных условиях – учет зимне-весенних повреждений цветков в различные фазы их развития.

Для математической обработки данных были использованы методы описательной статистики, достоверность полученных результатов оценивалась по t-критерию Стьюдента и однофакторным дисперсионным анализом [9]. Для обработки календарных дат их переводили в

непрерывный ряд [10]. Статистическая обработка выполнена с использованием пакета программ «Statistica 5.5».

Результаты исследований

Анализ фактических данных повреждений монилиозом абрикоса в г. Махачкала за 2006-2016 гг. показал, что заражение происходит при выпадении атмосферных осадков в период цветения больше 18-20 мм, а осадки больше 30 мм могут вызвать до 100% повреждений генеративных почек.

В среднем по семи сортам урожай абрикоса в районе г. Махачкалы составил 53 кг с одного дерева. Хорошая урожайность наблюдалась в 2012 и 2014 годах – (соответственно 102 и 94 кг с одного дерева), осадков во время цветения вообще не наблюдалось, поражаемость монилиозом составила 8%. В 2015 и 2016 годах, когда в период цветения абрикоса выпало соответственно 36 и 26 мм атмосферных осадков, повреждение монилиозом составило 90-100%, а урожайность упала до 10 кг с дерева. Потери урожая абрикоса от монилиоза в среднем за 7 лет (2010-2016 гг.) в сравнении с самым безмонилиозным годом (2012), составили более 48%.

На основании этих показателей за 50 лет нами были выделены и математически обоснованы годы вероятной поражаемости (19) и годы отсутствия (31) повреждения генеративных почек абрикоса монилиозом.

В группу повышенного риска вошли годы, в которых количество атмосферных осадков во время цветения превышало 18-20 мм. Таких лет было зарегистрировано 14, в группу умеренного риска вошли годы, в которых количество атмосферных осадков составляло 10–15 мм, их было зарегистрировано 5 лет и 31 год с минимальным количеством осадков. Исходя из этих расчетов, ежегодная вероятность развития монилиоза в равнинной зоне Дагестана составляет 38%, из них повышенного риска 28%.

В сравниваемых группах среднесуточная температура воздуха за март и апрель варьировала незначительно (табл. 1). Главные различия наблюдались по количеству осадков, выпавших в марте и апреле. Так, осадки за март-апрель в годы сильного поражения монилиозом выпадали в диапазоне 32,0–75,0, в среднем 53,6 мм, тогда как в годы отсутствия заболевания эти данные варьировали в пределах 2,0–59,0, в среднем 27,9 мм, что почти в два раза меньше. Кроме этого, в годы поражения монилиозом дата наступления цветения начиналась в более ранний срок, в среднем на 2 дня.

Таблица 1

Сравнительная характеристика метеоданных за период 1967-2016 гг. в условиях г. Махачкалы и годов поражения и отсутствия монилюоза

Метеоданные	«Монилюозные» годы (n=14)			Год со средней поражаемостью (n=5)			«Немонилюозные» годы (n=31)		
	X±Sx	CV	lim	X±Sx	CV	lim	X±Sx	CV	lim
Осадки за март	31,7±4,00	47,2	12,0–64,0	19,1±3,32	38,8	9,7–28,0	19,8±2,09	58,7	2,1–45,5
Осадки за март 2 декада.	12,3±4,12	125,7	0,0–63,4	7,1±2,61	82,5	0,0–14,2	7,4±1,65	125,0	0,0–32,9
Осадки за март 3 декада.	12,8±2,95	86,6	0,3–30,0	6,5±2,34	80,6	1,5–15,0	4,8±1,05	121,3	0,0–22,0
Осадки за апр. 1 дек.	12,4±3,53	106,2	0,0–41,0	6,3±1,79	63,7	2,3–12,0	3,8±0,79	116,3	0,0–14,0
Осадки за апр. 2 декада.	9,3±2,82	113,5	0,0–35,8	7,3±2,24	68,8	2,6–14,5	4,3±1,00	130,4	0,0–19,0
Расч. дата нач. цвет.	32,4±2,40	27,7	20,0–48,0	36,2±5,32	32,9	28,0–57,0	34,1±1,62	26,4	21,0–55,0
Осадки все	53,6±3,64	25,4	32,0–75,0	32,6±5,73	39,3	19,0–50,0	27,9±2,42	48,3	2,0–59,0
Осадки в период цвет.	30,1±3,75	46,6	18,0–68,0	13,4±0,93	15,5	10,0–15,0	3,9±0,60	85,1	0,0–9,0
Ср. сут. t за март	5,2±0,54	38,9	0,8–8,2	4,8±0,97	44,8	1,3–6,7	4,1±0,32	43,4	-0,2–7,6
Ср. сут. t за март 3 декада	6,5±0,51	29,5	3,4–10,0	5,9±1,16	44,1	1,4–7,9	6,2±0,31	27,7	2,6–10,4
Ср. сут. t за апрель 1 декада	8,4±0,30	13,3	5,4–9,7	8,1±1,24	34,4	5,0–11,0	8,2±0,29	19,7	5,4–11,7
Ср. сут. t за апрель 2 декада	11,0±0,52	17,7	8,3–14,7	10,7±1,23	25,6	7,6–14,8	10,3±0,35	19,1	5,6–14,5

Таблица 2

Достоверность различий метеоданных г. Махачкалы по t-критерию Стьюдента и в однофакторной дисперсионной модели по выделенным группам

Метеоданные	М/С	М/Н	С/Н	h ² , %
Осадки за март	1,78	2,91**	0,12	16,8*
Осадки за март 2 декаду	0,72	1,33	0,07	4,1
Осадки за март 3 дек.	1,21	3,17**	0,60	18,4**
Осадки за апр. 1 дек.	1,01	3,30**	1,19	19,8**
Осадки за апр. 2 дек.	0,41	2,10*	1,14	9,3
Расч. дата нач. цвет.	0,74	0,57	0,47	1,4
Осадки за март-апрель	3,01**	5,90***	0,72	43,0***
Осадки в период цветения	2,60*	9,89***	6,06***	69,4***
Ср. сут. t за март	0,31	1,72	0,79	6,1
Ср. сут. t за март 3 дек.	0,55	0,49	0,36	0,9
Ср. сут. t за апрель 1 дек.	0,34	0,28	0,18	0,3
Ср. сут. t за апрель 2 дек.	0,29	1,20	0,43	2,8

Примечание: М – «монилюозные годы», С – «средние», Н – «немонилюозные годы»; h² – сила влияния фактора «межгрупповые различия»; уровни достоверности * – P < 0.05, ** – P < 0.01, *** – P < 0.001.

Выделенные группы были статистически обработаны, достоверность различий была оценена по t-критерию Стьюдента. Наибольшие достоверные различия выявлены между группами «монилиозные годы» с «немонилиозными», наименьшие между «средними» и «немонилиозными» годами. Достоверное различие между всеми группами отмечено по показателю «осадки в период цветения». Не наблюдалось различий между группами по температурным показателям, осадкам за 3-ю декаду марта и началом цветения (табл. 2). Проведенный однофакторный дисперсионный анализ выявил существенное различие между выделенными группами по показателю «осадки в период цветения», сила влияния фактора ($h^2=69,4\%$) и по всем осадкам ($h^2=43,0\%$). Также достоверное влияние фактора выявлено для показателей – осадки за март, осадки за третью декаду марта и осадки за первую декаду апреля.

Таким образом, проведенное исследование по фактическим наблюдениям и сопоставление с метеоданными за последние 50 лет в равнинной зоне Дагестана показало, что вспышки монилиоза у абрикоса могут происходить каждые два года. Основной причиной монилиозной эпифитотии являются осадки, выпадающие во время цветения. Вследствие чего эта зона плодоводства нуждается в подборе сортов, устойчивых к монилиозу, а также в комплексе защитных санитарно-гигиенических, агротехнических и химических мероприятий.

Выводы

На основании фактических данных за 10 лет (2006-2016 гг.) о повреждении абрикосовых деревьев монилиозом было установлено, что оптимальные условия для развития спор монилии создаются при количестве атмосферных осадков в период цветения абрикоса больше 18-20 мм, а повышение их до 30 мм, может вызвать до 100% повреждения монилиозом. Выявлено, что за последние 50 лет вероятность повреждения генеративных почек абрикоса монилиозом составляла 38%.

Анализ метеоданных показал, что повреждаемость абрикоса монилиозом непосредственно зависит от количества атмосферных осадков, выпадающих в период цветения, и для равнинной зоны Дагестана это – третья декада

марта по первую и вторую декады апреля, приходящиеся на наиболее вероятные сроки цветения абрикоса. Температура воздуха в период цветения не оказала существенного влияния на течение монилиоза.

Библиографический список

1. Шоферистов, Е.П. Селекция нектарина (*Prunus persica* (L.) Batsch subsp. Nectarina (Ait.) Shof.) в Никитском ботаническом саду / Е.П. Шоферистов. - Ялта: Визави, 2015. – 124с.
2. Asadulaev, Z.M. Genetic resources of *Prunus armeniaca* L. natural populations in Mountainous Dagestan / Z.M.Asadulaev, D.M. Anotov, M.A. Gaziev. - Acta Hort. 2014. (ISHS) 1032:183-190
3. Экологические и исторические аспекты разнообразия форм абрикоса в Горном Дагестане / Д.М.Анатов, Р.М.Османов, З.М.Асадулаев, М.А.Газиев // Вестник ДГУ. - 2015. - Том 30, Вып. 1. - С. 73-81
4. Кисриев, Ф.Г. Почвенно-климатическое районирование территории Дагестанской АССР / Ф.Г.Кисриев, С.У.Керимханов // Труды Дагестанского научно-исследовательского института сельского хозяйства. - Махачкала, 1967.- Том IV. – С. 152-158
5. Физическая география Дагестана. - Москва «Школа», 1996. –382 с.
6. Ноздрачева, Р. Г. Грибные болезни абрикоса / Р. Г.Ноздрачева, Е. А.Мелькумова // Защита и карантин растений. – 2007. - Выпуск № 12. - С. 35-36.
7. Нагорная, Л.В. Основные болезни абрикоса и биологический контроль их распространения в условиях южной степи Украины / Л.В.Нагорная // Научные труды СКЗНИИСИВ. – 2015. - Том 8. - С. 183-188
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общей редакцией академика РАСХН Е.Н. Седова и доктора сельскохозяйственных наук Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. –608 с.
9. Лакин, Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. - М.: Высшая школа, 1980. –293с.
10. Зайцев, Г.Н. Методика биометрических расчетов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. - М.: Наука, 1973. – 256 с.

FORECAST ASSESSMENT OF APRICOTE ATTACK WITH MONILIOSIS IN FRUIT-PRODUCTION ZONES, BASED ON LONGSTANDING DATA (ON THE EXAMPLE OF PLAIN DAGESTAN)

Anatov D.M., Gaziev M.A.
FSBIS Mountain Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences
367000, Makhachkala, M. Gadzhieva st., 45, tel.
8 (8722) 675877; E-mail: djalal@list.ru

Key words: common apricot, plant diseases, yield, meteorological data, plains.

The article represents results of apricot attack with moniliosis in the plains of Dagestan. On the basis of actual observations and analysis of long-term meteorological data in the conditions of the Dagestan plain zone, a probability forecast of apricot trees attack with moniliosis is given. Actual observations of damage by moniliosis and records of apricot trees yield were carried out in the period of 2006-2016. Meteorological data of the city of Makhachkala for the last 50 years (1967-2016) were analyzed to assess the long-term probable damage of flower buds of apricots. The analysis of actual observations for the period of 2006-2016 showed that the development of moniliosis occurs in case of precipitation during the blossom period greater than 18-20 mm, and precipitation increase of more than 30 mm can cause 100% damage to generative buds. The loss of apricot yield due to moniliosis, on average for 7 years (2010-2016), was more than 48%, compared to non-moniliosis year of 2012. According to the results of mathematical processing of meteorological data for 50 years, it was stated that the probability of apricot attack with moniliosis is 38%. The analysis of meteorological data revealed that the apricot damage by moniliosis is directly dependent on the amount of precipitation during the blossom period and for the plain zone of Dagestan this period falls on the third decade of March, the first and second decades of April, which are considered the most probable periods of apricot blossom. The air temperature during the blossom period had no significant effect on moniliosis. The obtained results are statistically reliable. One-way ANOVA test revealed a significant difference between the groups in terms of precipitation during the blossom period, the factor influence is 69,4% and among all precipitation - (43.0%).

Bibliography

1. Shoferistov, E.P. Selection of nectarine (*Prunus persica* (L.) Batsch subsp. *Nectarina* (Ait.) Shof.) in Nikitsky Botanical Garden / E.P. Shoferistov. - Yalta: Vis-a-vis, 2015.-124p.
2. Asadulaev, Z.M. Genetic resources of *Prunus armeniaca* L. natural populations in Mountainous Dagestan / Z.M. Asadulaev, D.M. Anatov, M.A. Gaziev. - Acta Hort. 2014. (ISHS) 1032: 183-190
3. Ecological and historical aspects of the diversity of apricot forms in Mountain Dagestan / D.M. Anatov, R.M. Osmanov, Z.M. Asadulayev, M.A. Gaziev // Vestnik of DSU. - 2015. - Volume 30, Issue. 1. - P. 73-81
4. Kisriev, F.G. Soil-climatic zoning of the territory of the Dagestan ASSR / F.G. Kisriev, S.U. Kerimkhanov // Works of Dagestan Scientific Research Institute of Agriculture. - Makhachkala, 1967.- Volume IV.- P. 125-129.
5. Physical geography of Dagestan. - Moscow "Skola", 1996. -382 p.
6. Nozdracheva, R.G. Apricot fungoid diseases / R.G. Nozdracheva, E.A. Melkumova // Protection and quarantine of plants. - 2007. - Issue №. 12. - P. 35-36.
7. Nagornaya, L.V. The main diseases of apricot and the biological control of their expansion in the southern steppes of Ukraine / L.V. Nagornaya // Scientific works of NCZSRIGG. - 2015. - Volume 8. - P. 183-188
8. Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut-bearing crops / Under the general editorship of Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences, E.N., Sedov and Doctor of Agriculture T.P. Ogoltsova. - Orel: Publishing House of the All-Russian Scientific Research Institute of Fruit Crop Selection, 1999. -608 p.
9. Lakin, G. F. Biometrics / G.F. Lakin. - Moscow: Vysshaya shkola, 1980. -293p.
10. Zaitsev, G.N. Method of biometric calculations. Mathematical statistics in experimental botany / G.N. Zaitsev. - Moscow: Nauka, 1973. - 256 p.