

УДК 634.11:581.14:581.43

ПРОХОЖДЕНИЕ ФЕНОФАЗ, РОСТ И ПЛОДОНОШЕНИЕ ЯБЛОНИ В СВЯЗИ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЗОНАЛЬНОСТЬЮ

В.Х. ИБРАГИМОВ, К.Х. ИБРАГИМОВ

(Кафедра плодоводства)

Изучено влияние вертикальной зональности на прохождение фенологических фаз, ростовые процессы и урожайность яблони сортов Делшисс и Джонатан. Установлено, что с увеличением высоты над уровнем моря происходит запаздывание сроков прохождения фенофаз, торможение ростовых процессов и снижение продуктивности яблони. Выявлены сортовые особенности реакции яблони на местоположение насаждения.

Известно, что из-за недостаточного соответствия сельскохозяйственных культур и сортов агроэкологическим условиям произрастания в значительной мере (до 60%) снижается их потенциал [5—7, 13]. Сложившаяся в сельском хозяйстве Северного Кавказа ситуация, когда основные земельные массивы холмистых предгорий заняты однолетними культурами, а значительная часть садов размещена на орошаемой равнинной территории, не оправдана ни с научной, ни с практической точки зрения и противоречит современным воззрениям на планомерное размещение древесных и травянистых растений по территории

страны и элементам рельефа [8, 11, 26].

Разнообразие форм горного рельефа, их различия по высоте расположения над уровнем моря, пестроте почвенного покрова, распределению тепла и света обуславливают необходимость, с одной стороны, оценки складывающихся в каждом конкретном районе природных условий для оптимизации размещения насаждений, в частности плодовых культур, а с другой стороны, определения реакции растений на данные условия и разработки соответствующей наиболее рациональной агротехники.

В настоящее время накоплены

многочисленные данные, свидетельствующие о влиянии специфических условий холмистого рельефа на сроки начала и продолжительность прохождения фенофаз плодовых культур. Так, выявлена зависимость последней от экспозиции и крутизны склона и других условий [24]. На более крутых склонах цветение начинается раньше, чем на пологих, причем разница обуславливается различиями в продолжительности освещения веток солнцем. Однако, если склон более пологий или деревья стоят дальше друг от друга, или они ниже ростом, а также при неустойчивости теплой погоды разница в сроках начала или в скорости развития почек у деревьев, растущих на северном и южном склонах, будет очень маленькой или вообще сведется на нет.

Прохождение фенологических фаз у плодовых культур зависит не только от высотного расположения, экспозиции и крутизны склона, но и от географических факторов — широты и долготы расположения территории. Так, в условиях Западной Европы запаздывание созревания яблок составляет в среднем около 8 дней на каждые 100 м высоты [10], в Дагестане отмечен более короткий интервал — 4 дня [15], в Заильском Алатау — 2—3 нед [6]. Анализ этих данных позволил автору сделать важное заключение: на определенных вертикальных ступенях летние сорта начинают приобретать характер осенних, а осенние — зимних. В последующем этот вывод нашел подтверждение и в других работах [11, 16, 20 и др.].

Складывающаяся мозаичность микроклиматических условий на склонах своеобразно отражается на состоянии, урожайности и качестве плодов яблони. Продуктивность яблони в одном и том же хозяйстве за счет различий в микроклимате в разных эконишах микрорельефа варьировала в пределах 15—30% и более [13]. В другом хозяйстве независимо от сортимента этот показатель изменялся от 30 до 40% [12], а в отдельных случаях — и в 2—3 раза [7].

Между состоянием яблоневых растений и высотной поясностью существуют тесные закономерные связи. Их изучению посвящено сравнительно немного работ [6, 8, 11, 16].

Учитывая, что в Чеченской республике практически не изучалась реакция яблони на горные условия произрастания, а данные, полученные на других территориях, малопримемлемы в силу перечисленных различий, в задачу нашей работы входило изучение влияния вертикальной зональности на прохождение фенофаз, ростовых процессов и урожайность яблони. При этом полученные данные должны стать основой для установления зон и микрозон экологического оптимума условий возделывания яблони на склонах в зависимости от сорта и создания научной базы данных в целях дальнейшего расширения ареала возделывания яблони и совершенствования комплекса агротехнических приемов.

Методика

В схему опыта включалось 4 варианта: 1 — центральная (рав-

нинная) плодовая подзона — высота произрастания яблони над уровнем моря 134 м (контроль, совхоз «Пригородный»); 2 — нижняя плодовая подзона (совхоз «Урус-Мартановский»); 3 — верхняя плодовая подзона предгорной зоны — 550 м над уровнем моря (совхоз «Искра»); 4 — среднегорная плодовая подзона горной зоны — 750 м над уровнем моря (совхоз «Веденский плодопитомник»).

Объект исследования — яблони сортов Делишес и Джонатан 1974 г. посадки на сеянцевом подвое по схеме 7 x 4 м. Склоны северной экспозиции крутизной 8—10°. Опытные насаждения занимают нижние части склонов на площади по 1 га.

Обмеры высоты деревьев, параметров кроны, диаметра штамбов и длины побегов проводили как перед закладкой опыта осенью, так и ежегодно в конце вегетационного периода. Длину побегов определяли также в динамике. При биометрических учетах, а также учете урожая плодов использовали методические указания [17, 21]. Наблюдения за сроками начала и прохождения основных фенофаз яблони проводили в соответствии с указаниями «Программы и методики сортоизучения плодовых культур» [19].

Результаты

Исследования показали, что вертикальные градиенты оказывали существенное влияние на жизнедеятельность яблони. С повышением расположения насаждений над уровнем моря происходило запаздывание прохождения

фенологических фаз (табл. 1). Причем сроки начала и продолжительность фенофаз зависели также и от сорта. Например, у сорта Делишес разница в сроках начала вегетации между 1-м и 4-м вариантами (134 и 750 м над уровнем моря) составляла 18 дней, у сорта Джонатан — на 4 дня больше. Однако в дальнейшем происходило постепенное сглаживание этой разницы, которая к фазе съемной зрелости сократилась до одного дня.

Отмечены различия в реакции обоих сортов яблони в зависимости от того, на каком высотном уровне проводится сравнение. Так, наибольшие различия в наступлении фаз наблюдались при переходе от равнинного места (высота 134 м над уровнем моря) к предгорному (250 м над уровнем моря). В этом интервале высот разница в сроках распускания почек составила у сортов яблони Делишес и Джонатан соответственно 10 и 12 дней, а при подъеме в горы на абсолютных высотах 250 и 550 м она несколько выравнивалась. Следует отметить, что на указанных высотах предгорной зоны в отличие от горной складываются практически идентичные микроклиматические условия при прохождении и остальных фенофаз. Например, цветение яблони здесь начинается с разницей в один день, а завершается в один срок — 19 мая, что на неделю позже, чем на равнине, и на 4 дня раньше, чем в горной зоне. Более позднее окончание цветения имеет важное практическое значение, так как позволяет избежать часто наблюдаемых весен-

Таблица 1

Средние даты наступления основных фенологических фаз яблони сортов Делишес (числитель) и Джонатан (знаменатель) в зависимости от высоты над уровнем моря

Фенофаза	Высота над уровнем моря, м				НСР ₀₅
	134	250	550	750	
Распускание почек	<u>2.04</u>	<u>12.04</u>	<u>14.04</u>	<u>20.04</u>	—
	31.03	11.04	14.04	22.04	—
Цветение: начало	<u>27.04</u>	<u>5.05</u>	<u>6.05</u>	<u>11.05</u>	<u>2,5</u>
	27.04	6.05	8.05	12.05	2,7
окончание	<u>12.05</u>	<u>19.05</u>	<u>19.05</u>	<u>23.05</u>	—
	16.05	23.05	24.05	27.05	—
Съемная зрелость	<u>12.09</u>	<u>17.09</u>	<u>19.09</u>	<u>21.09</u>	<u>2,0</u>
	2.09	5.09	8.09	10.09	1,9
Конец листопада	<u>7.11</u>	<u>9.11</u>	<u>10.11</u>	<u>13.11</u>	—
	3.11	6.11	7.11	10.11	—
Продолжительность периода вегетации, дни	<u>218</u>	<u>210</u>	<u>209</u>	<u>206</u>	<u>2,2</u>
	216	200	204	201	2,5

них заморозков, которые ограничивают возможность развития плодового аппарата [2].

К осени происходит нивелирование различий в сроках наступления таких фенофаз, как созревание плодов и окончание листопада. Если цветение яблони в предгорной и горной зонах оканчивалось на 7 и 11 дней позднее, чем в равнинной, то завершение листопада — всего на 2—3 и 6 дней позднее. Очевидно, здесь проявилась закономерность впервые установленная Ф.Ф. Давитая [4], суть которой заключается в том, что при более позднем наступлении весны ускоряется процесс нарастания тепла. В этом случае культуры развиваются быстрее и период их вегетации, несомненно, сокращается, чем, вероят-

но, и объясняется сокращение периодов вегетации яблони с увеличением высоты над уровнем моря.

Почти одинаковая реакция яблони сортов Делишес и Джонатан на высотные градиенты прослеживались при созревании плодов. Разница в наступлении данной фазы при переходе от равнинной зоны к предгорной составила 5—7 дней, к горной — 8—9 дней. Некоторое отклонение замечено по сорту Джонатан, у которого плоды на высоте 250 м созревали на 3 дня позже, чем на равнине.

Определенный интерес представляет сравнение градиентов запаздывания основных фенофаз яблони на каждые 100 м высоты (табл. 2). Известно, что для различных пород и сортов разные интервалы высот имеют свои гра-

диенты [6, 10, 15 и др.]. Мы не наблюдали резких различий изучаемых сортов в градиентах запаздывания большинства фенофаз на каждые 100 м высоты, что, вероятно, связано с их генетической близостью и сходством адаптационных потенциалов. Исключение составила фаза созревания плодов, когда у яблони сорта Джонатан на высоте 250 м был почти вдвое меньше градиент созревания, чем у яблони сорта Делишес.

Более контрастные различия значений данного показателя отмечены при переходе от равнинной к предгорной зоне (250 м над уровнем моря). Почти по всем фенофазам на каждые 100 м высоты здесь прослеживалось значительное запаздывание их прохождения, чего не наблюдалось в насаждениях яблони на более высоких местоположениях. Указанная закономерность проявлялась примерно одинаково у обоих сортов.

Таблица 2

Градиенты запаздывания основных фенофаз (дни) яблони сортов Делишес (числитель) и Джонатан (знаменатель)

Фенофаза	Высота над уровнем моря, м				НСР ₀₅
	134	250	550	750	
Распускание почек	—	<u>8.6</u>	<u>2.9</u>	<u>2.9</u>	<u>4.0</u>
	—	9,5	3,4	3,6	4,4
Цветение:					
начало	—	<u>6.9</u>	<u>1.0</u>	<u>1.5</u>	—
	—	7,8	2,6	0,6	—
окончание	—	<u>6.0</u>	<u>1.7</u>	<u>1.8</u>	—
	—	6,0	1,9	1,8	3,2
Созревание плодов	—	<u>4.3</u>	<u>1.7</u>	<u>1.5</u>	<u>2.3</u>
	—	2,6	1,4	1,3	2,0
Конец листопада	—	<u>1.7</u>	<u>0.7</u>	<u>1.0</u>	—
	—	2,6	1,0	1,1	—

Изучаемые сорта яблони проявили различную адаптивную реакцию на внешние природные факторы. Более приспособленной к условиям горного обитания оказался сорт Делишес, по которому количество выпадов на опытном участке варьировало по высотным зонам от 5 до 11%, в то время как у сорта Джонатан — от 5 до 16% (табл. 3). Среди яблонь сорта Делишес отмечено также и

меньше угнетенных растений — всего 27 против 51% у сорта Джонатан.

Наиболее благоприятной для культуры яблони оказалась предгорная зона с высотной отметкой 250 м над уровнем моря. И состояние, и ростовые процессы у яблони в этой зоне были наилучшими независимо от сорта, что позволяет признать данный район экологически оптимальным для

Таблица 3

Состояние и рост яблони сортов Делишес (числитель) и Джонатан (знаменатель) в зависимости от высоты произрастания над уровнем моря

Показатель	Высота над уровнем моря, м				НСР ₀₅
	134	250	550	750	
Состояние деревьев, %:					
нормальное	$\frac{81}{70}$	$\frac{95}{88}$	$\frac{90}{79}$	$\frac{65}{52}$	$\frac{3,41}{3,80}$
угнетенное	$\frac{11}{26}$	$\frac{—}{7}$	$\frac{3}{12}$	$\frac{24}{32}$	$\frac{—}{—}$
выпады	$\frac{8}{4}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{7}{9}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{—}{—}$
Длина окружности штамба, см	$\frac{50}{49,2}$	$\frac{52,4}{47,4}$	$\frac{48,3}{43,0}$	$\frac{44,6}{40,5}$	$\frac{2,86}{2,94}$
Площадь поперечного сечения штамба, см ²	$\frac{199,0}{191,2}$	$\frac{215,3}{175,9}$	$\frac{183,4}{147,2}$	$\frac{154,1}{127,4}$	$\frac{2,00}{2,35}$
Диаметр кроны, м	$\frac{3,75}{3,58}$	$\frac{3,80}{4,02}$	$\frac{3,55}{3,48}$	$\frac{3,28}{3,00}$	$\frac{1,40}{2,80}$
Площадь проекции кроны, см ²	$\frac{11,04}{10,06}$	$\frac{11,30}{12,69}$	$\frac{10,00}{9,51}$	$\frac{8,45}{7,07}$	$\frac{1,85}{2,93}$
Средняя длина побега, см	$\frac{24,3}{22,1}$	$\frac{27,4}{25,0}$	$\frac{20,5}{19,4}$	$\frac{17,7}{17,6}$	$\frac{2,74}{2,18}$

породы. Подтверждением тому служит и то, что именно здесь встречаются многочисленные заросли дикорастущей лесной яблони.

Состояние коры деревьев — наглядный показатель, свидетельствующий об их физиологическом состоянии, выражающий степень соответствия экологических и агротехнических условий биологическим требованиям деревьев. Недаром этому признаку важное значение в своих экспедиционных обследованиях садов придавали выдающиеся плодоводы И.В. Мичурин, П.Г. Шитт, А.П. Драгавцев, П.Г. Лучков и др. [6, 11, 14, 22].

Состояние коры деревьев яблони на опытных участках различалось и зависело от высотных градиентов горной территории. По этому показателю лучшие результаты были получены в предгорной зоне. Здесь кора была гладкой, в то время как в равнинной зоне она отличалась шероховатостью, а в горной — шелушавостью.

Результаты обмеров окружности штамбов показали, что у яблони сорта Делишес она была наибольшей также в предгорной зоне (250 м над уровнем моря), несколько хуже развивался штамб в равнинной зоне. Наименьшие приросты штамбов отмечены на

высотах 550 и 750 м. У деревьев сорта Джонатан в отличие от Делишес значение этого показателя снижалось по мере подъема в горы.

Что касается остальных ростовых характеристик — высоты деревьев, диаметра и объема их кроны, то они независимо от сорта были наилучшими в предгорной зоне. Неплохо протекали ростовые процессы в равнинной зоне, почвы которой отличаются хорошей гумусированностью. В то же время высоко в горах, на уровне 550 м и особенно 750 м, наблюдалось заметное торможение ростовых процессов.

Следует отметить, однако, что удельная продуктивность надземной части яблони, выражающаяся отношением объема ее кроны к единицам площадей проекции кроны и поперечного сечения штамба, независимо от высоты размещения насаждений была почти одинаковой при некотором превосходстве яблони, растущей в горной зоне на высоте 550 м. По-видимому, в этих условиях начинает проявляться отмеченная рядом исследователей закономерность [6, 11 и др.], заключающаяся в том, что растения в горах приобретают альпийский вид: уменьшенная надземная часть, более мощное развитие корневой системы, измененные опушенность, размеры и нередко форма листовых пластинок и другие морфологические признаки. Это мы наблюдали и в наших опытах. С увеличением высотных градиентов при переходе от высоты 250 м над уровнем моря, где для обоих сортов складывались оптимальные

экологические условия, на высотах 550 и 750 м наблюдались уменьшение индекса кроны, торможение роста побегов и побегообразовательная способность, изменения не только формы листа и его площади, но также размеров и формы плодов и других характеристик.

По мере нарастания высоты отмечена тенденция к убыванию значения такого важного показателя роста яблони, как индекс кроны (отношение высоты кроны к ее диаметру).

Вертикальная зональность оказала заметное влияние на рост побегов яблони. С возрастанием высотных градиентов у обоих сортов отмечено торможение их роста, причем у сорта Делишес эта зависимость проявилась несколько резче, чем у сорта Джонатан (табл. 4). Показатели роста побегов яблони в целом коррелировали с состоянием деревьев и характеризовались наивысшими значениями в предгорной зоне на высоте 250 м. Наихудший рост побегов отмечен у яблони, произрастающей на высоте 750 м. Разница в значениях этого показателя между контрастными высотами 134 и 750 м по сорту Делишес составила 9,7 см, по сорту Джонатан — 7,4 см. Однако влияние высоты на рост побегов далеко не линейное. Так, у сорта Делишес на каждые 100 м высоты градиент ингибирования роста побегов между высотами 550 и 250 м составил 2,3 см, а между 750 и 550 м — всего 1,4 см.

Практически в таких же пропорциях под влиянием вертикальной зональности формировались

Таблица 4

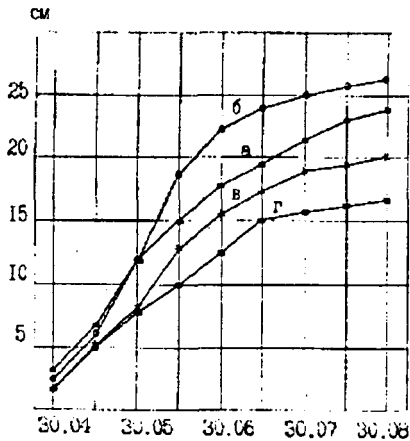
**Рост побегов и побегообразовательная способность яблони
сортов Делишес (числитель) и Джонатан (знаменатель)**

Показатель	Высота над уровнем моря, м				НСР ₀₅
	134	250	550	750	
Средняя длина побега, см	<u>24,3</u>	<u>27,4</u>	<u>20,5</u>	<u>17,7</u>	<u>2,74</u>
	22,1	25,0	19,4	17,6	2,18
Толщина побега, мм	<u>4,71</u>	<u>5,02</u>	<u>4,32</u>	<u>4,00</u>	—
	4,05	4,66	3,80	3,71	—
Сырая масса, г: побега	<u>4,57</u>	<u>5,33</u>	<u>4,05</u>	<u>3,31</u>	—
	3,91	4,72	3,00	2,43	—
1 см побега	<u>0,19</u>	<u>0,19</u>	<u>0,20</u>	<u>0,19</u>	—
	0,18	0,19	0,15	0,14	—
Средняя длина между- узлия, см	<u>2,31</u>	<u>2,54</u>	<u>1,95</u>	<u>1,47</u>	—
	2,05	2,22	1,71	1,30	—
Количество побегов на дерево, шт.	<u>120,8</u>	<u>110,7</u>	<u>134,3</u>	<u>136,7</u>	<u>4,23</u>
	117,3	108,5	124,8	129,8	2,95
Суммарная длина по- бегов, м	<u>293,5</u>	<u>303,4</u>	<u>275,4</u>	<u>242,0</u>	—
	258,4	271,3	242,1	228,5	—

толщина и масса побега яблони. Вместе с тем необходимо учесть и сортовые особенности в отношении удельной массы побега. У яблони сорта Делишес практически не отмечено никаких различий в зависимости от высоты над уровнем моря, а у сорта Джонатан значение этого показателя снизилось от 0,18 г на высоте 134 м до 0,14 г на высоте 750 м. Последнее, возможно, объясняется биологическими особенностями сорта, либо является следствием поражения деревьев мучнистой росой.

В наших опытах отмечена закономерность, выражающаяся в том, что с увеличением средней длины побега возрастает и сред-

няя длина междуузлия. Однако противоположная картина наблюдалась по побегообразовательной способности яблони: чем длиннее побеги, тем меньше их количество на дереве. Так, в лучшей по всем ростовым показателям предгорной зоне на высоте 250 м было наименьшее количество побегов в расчете на дерево. В ряде исследований [23, 25] при сравнении реакции различных сортов яблони на внешние условия приоритет отдается не количеству побегов, а их суммарной длине как индикатору жизненного потенциала плодового растения. По этому важному показателю превосходство имели деревья



Динамика роста побегов яблони сорта Делишес в зависимости от высоты расположения насаждения.

a — 134 м над уровнем моря; *b* — 250; *c* — 550; *z* — 750 м над уровнем моря.

яблони, произрастающие на высоте 250 м. В данном высотном поясе у сортов яблонь Делишес и Джонатан суммарная длина побегов была больше, чем на высоте 750 м, соответственно на 61,4 и 42,8 м. Следует, однако, показать различия сортов по суммарной длине побегов на каждые 100 м высоты в указанном интервале высот. Если у яблони сорта Делишес происходило уменьшение значения указанного показателя на 12,28 м, то у сорта Джонатан — на 8,56 м, или в 1,4 раза меньше, что свидетельствует о большей отзывчивости сорта Делишес на контрастные природные условия, складывающиеся в горах.

Что касается яблоневых деревьев, произрастающих на высотах 134 и 550 м, то по этому и большинству других ростовых показате-

телей они занимали промежуточное положение между яблонями на высотах 250 и 750 м.

Интересные результаты получены при изучении динамики роста побегов яблони по месяцам вегетации. В горных зонах до III декады июня рост побегов яблони был менее интенсивным, чем на равнине, что объясняется задержкой начала вегетации растений с нарастанием высоты (рисунок). На высоте 250 м уже с конца мая у яблони сорта Джонатан и с середины июня у сорта Делишес наблюдались более высокие темпы роста побегов, чем в других высотных зонах. Это существенное преимущество сохранялось у яблони предгорной зоны до конца роста побегов.

Темпы роста побегов яблони в разные месяцы были неодинаковыми. Наибольший прирост побегов приходился на май — июнь, характеризующиеся наиболее благоприятными погодными условиями, главным образом достаточной влажностью почвы и воздуха и оптимальной их температурой. В июле — августе при усилении роста плодов и напряженности метеорологических факторов интенсивность роста побегов яблони заметно снижалась.

Одним из важнейших интегральных показателей, характеризующих адаптационную способность яблони в конкретных условиях окружающей среды, является ее урожайность.

Наблюдения за урожайностью яблони в нашем опыте показали, что оба сорта характеризуются, хотя и слабовыраженным, но заметным двухгодичным циклом

плодоношения. Амплитуда колебаний урожайности яблони в зависимости от сорта и высоты зоны была различной (табл. 5).

Так, у сорта Делишес она составила 64—74 ц/га, а у сорта Джонатан оказалась гораздо более резкой 26—57 ц/га.

Таблица 5
Урожайность (ц/га) яблони сорта Делишес (числитель)
и Джонатан (знаменатель) на разных высотах над уровнем моря

Год	Высота над уровнем моря, м				НСР ₀₅
	134	250	550	750	
1988	<u>110.6</u>	<u>123.4</u>	<u>93.4</u>	<u>85.0</u>	—
	71,8	97,7	55,9	43,8	—
1989	<u>73.5</u>	<u>103.2</u>	<u>61.5</u>	<u>58.4</u>	—
	42,4	63,9	28,3	25,5	—
1990	<u>135.4</u>	<u>151.7</u>	<u>122.3</u>	<u>131.7</u>	—
	95,7	110,3	39,4	32,7	—
1991	<u>101.2</u>	<u>122.8</u>	<u>95.5</u>	<u>90.6</u>	—
	71,5	93,0	52,3	48,3	—
1992	<u>65.3</u>	<u>87.3</u>	<u>56.4</u>	<u>65.1</u>	—
	38,4	58,5	25,7	22,6	—
В среднем за 5 лет:					
ц/га	<u>97.2</u>	<u>117.7</u>	<u>85.8</u>	<u>62.6</u>	<u>15.3</u>
	64,0	84,7	40,3	34,6	21,6
%	<u>100</u>	<u>121.1</u>	<u>88.3</u>	<u>64.1</u>	—
	100	132,3	63,0	54,1	—

Благоприятный комплекс природных факторов, обеспечивающий лучшие условия роста яблони на высоте 250 м, способствовал формированию здесь наивысших урожаев яблок. В среднем за 5 лет исследований урожайность плодов яблони сортов Делишес и Джонатан в этой зоне соответственно достигала 117,7 и 84,7 ц/га, что на 21,1 и 32,3% выше, чем в равнинной зоне, и почти вдвое (у сорта Делишес) и более чем в 2 раза (у сорта Джонатан) выше по сравнению с урожайностью яблони горной зоны.

Выводы

1. Вертикальная зональность оказала существенное влияние на сроки начала и прохождения фенологических фаз, рост надземной части и урожайность яблони.

2. Наибольшие различия (10—12 дней) в сроках распускания почек отмечены в интервале высот от равнинной зоны (134 м над уровнем моря) к предгорной (250 м над уровнем моря).

3. К осени происходит нивелирование различий в сроках наступления фенофаз. Разница в наступлении листопада составля-

ет всего лишь 2—6 дней в зависимости от сорта.

4. Сорта яблони Делишес и Джонатан проявили различную адаптивную реакцию на внешние природные факторы. Однако между этими сортами не обнаружено резких различий в градиентах запаздывания основных фаз на каждые 100 м высоты. Наибольшую адаптивность к условиям горного обитания проявили яблони сорта Делишес.

Состояние, рост и продуктивность яблони претерпевают значительные изменения под влиянием высотной поясности. Амплитуда колебаний урожайности яблони в зависимости от высоты расположения насаждения зависела от сорта. По сорту Делишес урожайность варьировала в пределах 64—74 ц/га, по сорту Джонатан — от 26 до 57 ц/га.

Наиболее благоприятные экологические условия для яблони складываются в нижней подзоне предгорной зоны (250 м над уровнем моря).

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов П.А. Проблемы крайних условий среды в вопросах освоения новых территорий. — В сб.: Растение и среда. М., 1940, т. 1, с. 73—80. — 2. Будун А.С. Климат и климатические условия Северной Осетии. Орджоникидзе: ИР, 1975. — 3. Васкан Г.К. Системы содержания почвы в садах. Кишинев: Изд-во ЦК КП Молдавии, 1970. — 4. Давитая Ф.Ф. Исследование климатов винограда в СССР и обоснование их практического использования. М.-Л.: Гидрометеониздат, 1952. — 5. Девя-

тов А.С. Особенности произрастания плодовых культур на аллювиальных почвах Нижнего Поволжья. Минск: Ураджай, 1961. — 6. Драгавцев А.П. Яблоня горных обитаний. М.: Изд-во АН СССР, 1956. — 7. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция). Пушкино, 1994. — 8. Инденко И.Ф. Основные пути создания интенсивных экологически безопасных садов яблони в горных условиях Западного Кавказа. — В сб.: Интенсификация садоводства на склонах. Нальчик, 1994, с. 17—20. — 9. Канивец И.И. Почвенные условия и рост многолетних садовых насаждений. Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1960. — 10. Кобель Ф. Плодоводство на физиологической основе. М.: Сельхозгиз, 1957. — 11. Лучков П.Г., Шомахов Л.А. и др. Сады на склонах. Нальчик: Эльбрус, 1989. — 12. Львин И.С. Контурная посадка на склонах. — В сб.: Охрана природы Молдавии. Кишинев, 1970, 8, с. 7—14. — 13. Мищенко З.А. Учет микроклимата при размещении виноградников и садов. Кишинев: Штиинца, 1986. — 14. Мичурин И.В. Итоги шестидесятилетних работ. М.: Сельхозгиз, 1934. — 15. Мурсалов М.К., Ибрагимов М.А. Вертикальная зональность и актуальные вопросы плодородства Дагестана. Махачкала, 1975. — 16. Олисаев А.А. За горное садоводство. Орджоникидзе: ИР, 1969. — 17. Пирс С. Полевые опыты с плодовыми деревьями. М.: Колос, 1969. — 18. Пономаренко Г.Н. Климат горного края. Фрунзе: Кыргызстан, 1972. — 19. Попович П.Д. Особен-

ности проектирования и закладки промышленных садов на склонах. — Тез. докл. М., 1981, с. 44—48. — 20. *Чигоев И.З.* Горное садоводство в Северной Осетии. Орджоникидзе: ИР, 1964. — 21. *Стиваковский Н.Д.* Особенности методики полевого опыта в плодоводстве. — В кн.: Методика полевого опыта. М.: Колос, 1965, с. 88—97. — 22. *Шутт П.Г., Самсонова В.П. и др.* Плодоводство на

Северном Кавказе. Пятигорск, 1936. — 23. *Burritt M.C.* Apple growing N.Y., 1923. — 24. *Chandler W.H.* Fruit growing. — University of California, 1932. — 25. *Ellenwood C.W.* Record of 50-yearold apple orchard. Ohio Ag. Ex. St., 1946. — 26. *Kanwar S.M.* Apples production technology and economics. New Delhi, 1988. — 27. *Roger G.* Mountain Weather and Climate Methuen.-L., 1981.

Статья поступила 24 февраля 1997 г.

SUMMARY

The effect of vertical zonality on phenological phases, growth processes and yield of apple tree of Delishes and Jonatan varieties has been studied. It has been ascertained that with higher sea level later dates of phenophases, retardation of growth processes and lower productivity of apple tree are observed.