

УРОЖАЙНОСТЬ ЯБЛОНИ ПРИ РАЗНОЙ ОРИЕНТАЦИИ РЯДОВ ДЕРЕВЬЕВ

Н. В. АГАФОНОВ, В. И. БАБУК, Л. А. РАБЕЙ

(Кафедры плодовоговодства ТСХА и Кишиневского СХИ)

В настоящее время принято считать оптимальным направлением рядов деревьев в насаждении по меридиану [7, 8, 10]. Вместе с тем некоторые исследователи [5] придерживаются мнения, что в южных широтах (близких к 45°) направление рядов не имеет практического значения. Однако следует иметь в виду, что последнее справедливо только при выращивании деревьев с округлой кроной в относительно разреженных насаждениях.

Данная проблема исследована явно недостаточно. В специальной литературе описано всего три опыта, посвященных изучению влияния ориентации рядов деревьев на урожайность насаждений. В одном из них, проведенном в США на груше, установлено, что урожайность деревьев выше при ориентации рядов по меридиану, чем при направлении перпендикулярно меридиану [11], причем снижение продуктивности в последнем случае происходило вследствие заметного уменьшения урожая, сформировавшегося в северной полукроне дерева. Опыты с яблоней были проведены в Дании [8] и Белоруссии [2, 3] в относительно сопоставимых условиях — на широте более 50°. Тем не менее результаты опытов неоднозначны. Так, в Дании более продуктивными оказались насаждения, ряды деревьев в которых ориентированы по меридиану, а в Белоруссии — при ориентации рядов перпендикулярно меридиану.

Серьезные трудности при изучении ориентации рядов связаны в основном с особенностями размещения вариантов опыта в пространстве, поскольку для осуществления полной схемы (отклонение рядов от меридиана через каждые 5—10°) требуется значительная земельная площадь, пригодная для закладки опыта. Кроме того, необходимо принимать во внимание влияние схемы размещения деревьев и параметров их кроны.

Методика

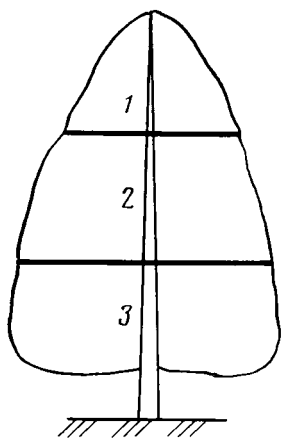
Исследования проводили в учебно-опытном хозяйстве «Криуляны» Кишиневского СХИ (Криулянский район Молдавской ССР). Опытный сад заложен в 1972 г., схема посадки — 4×4, система формирования кроны — итальянская пальметта. Ориентация рядов деревьев — по меридиану (С—Ю) и перпендикулярно меридиану (В—З). Объектами изучения служили сорта Джонатан, Рихард делишес и Кальвиль снежный, привитые на М 4. Почва опытного участка — обыкновенный чернозем; система содержания почвы — черный пар, без орошения. Остальные элементы агротехники общепринятые для условий Молдавии

при выращивании пальметтных насаждений.

Для проведения наблюдений крону дерева условно делили на две части (полукроны) от оси плоскости ряда и от оси центра дерева перпендикулярно направлению ряда, а также на три зоны в вертикальной плоскости перпендикулярно направлению ряда (рисунок). Методики учетов и наблюдений общепринятые в плодородстве; повторность 4-кратная. Статистическую обработку экспериментального материала проводили дисперсионным методом в прописи Б. А. Доспехова [4].

Результаты

Исследования показали, что ориентация рядов деревьев оказывает заметное влияние на рост и развитие яблони. Так, при направлении рядов В—З в кроне дерева формируется значительно больше плодоносных побегов укороченного типа (кольчаток), чем при направлении С—Ю (табл. 1). В большей мере это проявлялось у сортов Рихард делишес и Кальвиль снежный и в меньшей — у Джонатана. Более интен-



Деление на зоны кроны яблони в плоскости, перпендикулярной направлению ряда.

сивное формирование кольчаток, как правило, наблюдалось в западной и южной полукронах при ориентации рядов соответственно С—Ю и В—З. Важно отметить и то, что при направлении рядов В—З в северной полукроне образовалось не меньше кольчаток, чем в восточной и западной при направлении рядов С—Ю, хотя в первом случае указанный участок кроны находился в заведомо худших условиях освещения.

Аналогичное влияние ориентация рядов оказывала и на формирование побегов. При направлении рядов В—З образовывалось больше побегов, чем при направлении С—Ю (табл. 2). Следует отметить, что больше побегов также сформировалось в западной и южной полукронах дерева при ориентации рядов соответственно С—Ю и В—З.

Отмеченные различия в формировании кольчаток и побегов в значительной мере обусловлены, очевидно, лучшим освещением южной полукроны и более благоприятным режимом температуры всей кроны при ориентации рядов перпендикулярно меридиану. При этом важно отметить, что в северной полукроне сформировалось не меньше побегов, чем в восточной и западной полукронах при ориентации С—Ю, хотя поступление радиации на северную часть кроны меньше. По-видимому, в данном случае решающее влияние оказал режим температуры кроны.

Приведенные данные, на наш взгляд, подтверждают, что образование кольчаток и побегов зависит не только от внешних факторов, но и от жизнедеятельности дерева в целом, и позволяют также предположить, что ориентация рядов перпендикулярно меридиану способствует активизации процессов жизнедеятельности у яблони.

Различия в количестве побегов в кроне обусловили и различия в их суммарной длине. При направлении рядов В—З общая длина побе-

Таблица 1

Формирование кольчаток (шт.) в зависимости от ориентации рядов и стороны полукроны. 1983 г.

Сорт	Полукрона				Крона		
	С—Ю		В—З		С—Ю	В—З	НСР ₀₅
	З	В	Ю	С			
Джонатан	381	313	351	410	695	762	67,3
Рихард делишес	508	469	671	610	977	1282	187,1
Кальвиль снежный	590	519	624	600	1110	1224	86,5

Примечание. Здесь и в других таблицах: Ю — юг, С — север, В — восток, З — запад.

гов у всех сортов была значительно больше, чем при направлении С—Ю (табл. 3). Это в основном определялось увеличением прироста побегов в южной полукроне. Что касается общей длины побегов в северной полукроне, то она при направлении рядов В—З была, как правило, также больше, но не столь значительно, как в восточной и западной полукронах при ориентации рядов С—Ю.

Наблюдения за ростом и формированием и побегов в кроне яблони показали, что ориентация рядов В—З вызывает асимметрию в построении надземной части дерева за счет усиления развития южной полу-

Таблица 2

Формирование побегов в кроне яблони в зависимости от ориентации рядов деревьев. 1983 г.

Сорт	Ориентация рядов	Сторона кроны	Количество побегов, шт.					НСР ₀₅
			1-я зона	2-я зона	3-я зона	полукрона	крона	
Джонатан	С—Ю	З	26	45	37	108	206	15,8
		В	24	33	41	98		
	Ю	40	56	39	135	252		
Рихард делишес	С—Ю	З	38	42	37	117	236	11,4
		В	29	54	41	124		
	Ю	40	38	34	112	272		
Кальвиль снежный	С—Ю	З	41	40	39	120	200	15,3
		В	27	46	35	108		
	Ю	19	32	41	92	295		
	В—3	Ю	49	51	59	159		
		С	34	60	42	136		

кроны. Однако следует отметить, что элементы асимметрии выражены не столь заметно, как можно было бы ожидать. Связано это, очевидно, с тем, что разрастание кроны в стороны междурядий ежегодно контролируется обрезкой и формированием деревьев.

Заслуживает внимания и тот факт, что нарастание кроны параллельно направлению ряда деревьев неравномерное, хотя размеры кроны также контролируются обрезкой и формированием деревьев. Так, при ориентации рядов по меридиану более интенсивно росла южная полукрона (табл. 4).

Несколько неожиданным оказался характер нарастания кроны при ориентации рядов В—З. Полукрона дерева, обращенная в сторону запада, росла интенсивнее, чем восточная полукрона.

Отмечена четкая тенденция к увеличению общей длины кроны параллельно ряду и толщины штамба при ориентации рядов деревьев В—З.

Отмеченные особенности формирования крон связаны, очевидно, с тем, что освещенность и температурный режим благоприятнее складываются в течение дня в южной полукроне при ориентации рядов С—Ю. Для западной полукроны при ориентации рядов В—З лучшая освещенность создается в послеполуденное время дня (15—17 ч). При

Таблица 3

Суммарная длина побегов в кроне в зависимости от ориентации рядов деревьев. 1983 г.

Сорт	Ориентация рядов	Сторона кроны	Длина побегов, м				
			1-я зона	2-я зона	3-я зона	полукрона	крона
Джонатан	С—Ю	З	10,66	14,39	23,03	48,08	102,96
		В	9,53	19,87	25,48	54,88	
	Ю	14,20	25,89	26,64	66,73		
Рихард делишес	В—3	С	13,32	20,08	21,93	55,33	122,06
		Ю	19,25	27,01	25,37	71,63	
	С	13,28	20,16	21,42	54,86		
Кальвиль снежный	С—Ю	З	8,23	15,40	18,96	42,59	71,75
		В	5,27	10,17	13,72	29,16	
	Ю	16,34	23,50	28,11	67,95		
	В—3	С	8,74	19,63	23,21	51,58	119,53

Таблица 4

Размеры кроны параллельно ряду и диаметр штамба яблони при разной ориентации рядов деревьев. 1981 г.

Показатель	Джонатан				Рихард делишес			
	С—Ю		В—З		С—Ю		В—З	
	С	Ю	В	З	С	Ю	В	З
Длина полукроны, м	1,83	2,32	2,00	2,47	1,95	2,63	2,33	2,39
Длина кроны, м	4,15		4,27		4,58		4,72	
Диаметр штамба, см	9,6		10,5		10,7		11,2	

Таблица 5

Формирование листьев в кроне яблони в зависимости от ориентации рядов деревьев. 1982 г.

Сорт	Ориентация рядов	Сторона полукроны	Полукрона			Крона	
			шт.	м ²	НСР _{об}	шт.	м ²
Джонатан	С—Ю	З	2240	5,5	1,9	4598	11,9
		В	2358	6,5			
	В—З	Ю	2711	6,4	1,2	4731	11,5
		С	2020	5,1			
Рихард делишес	С—Ю	З	2644	9,5	0,7	5136	18,5
		В	2492	9,0			
	В—З	Ю	2816	10,1	1,2	5141	19,1
		С	2325	8,9			
Кальвиль снежный	С—Ю	З	2157	7,8	0,6	4147	15,9
		В	1990	8,1			
	В—З	Ю	2807	10,6	0,7	5164	19,5
		С	2357	8,9			

этом важно отметить, что ориентация рядов В—З способствует повышению температуры в кроне за счет лучшего освещения в течение дня южной стороны дерева.

Особого внимания заслуживает влияние ориентации рядов деревьев на образование листьев, поскольку площадь листовой поверхности определяет потенциал продуктивности насаждения. Можно полагать, что изменения в режиме освещения кроны оказывают влияние на формирование листьев и их размещение в кроне.

При ориентации рядов В—З у сортов Рихард делишес и Кальвиль снежный общая площадь листьев была больше, чем при ориентации С—Ю (табл. 5), причем эти различия наиболее заметны у сорта Кальвиль снежный. У сорта Джонатан трехлетние наблюдения (1981—1983 гг.) не позволили установить влияния ориентации рядов на число и площадь листьев. Вероятно, это связано с тем, что у данного сорта размеры листьев значительно меньше, чем у Рихарда делишеса и Кальвиль снежного, что обеспечивает более равномерный режим освещения независимо от ориентации рядов деревьев.

При ориентации рядов В—З у всех сортов на южной полукроне число листьев и их площадь были значительно больше, чем на северной.

Таким образом, ориентация рядов деревьев оказывает значительное влияние на рост и развитие органов в кроне яблони.

Проведенные в течение 1981—1983 гг. наблюдения показали, что урожайность яблони в значительной мере зависит от ориентации рядов деревьев. Как и следовало ожидать, она была выше при направлении рядов В—З, чем при направлении С—Ю (табл. 6). Заслуживают внимания и особенности распределения урожая по частям кроны. У всех

Урожайность яблони и размещение плодов в кроне дерева (кг на дерево)
в зависимости от ориентации рядов

Сорт	Ориентация рядов	Сторона кроны	1981		1982		1983	
			полу-крона	крона	полу-крона	крона	полу-крона	крона
Джонатан	С—Ю	З	9,1	20,5	7,2	15,0	8,9	19,2
		В	11,4		7,8		10,3	
	В—З	Ю	12,6	23,1	8,4	16,2	9,6	20,7
		С	10,5		7,8		11,1	
Рихард делишес	С—Ю	З	10,5	24,2	9,0	17,0	9,7	19,7
		В	13,7		8,0		10,0	
	В—З	Ю	18,1	33,6	13,2	24,4	14,2	26,3
		С	15,5		11,2		12,1	
Кальвиль снежный	С—Ю	З	11,6	22,2	15,3	28,3	15,9	27,4
		В	10,6		13,0		11,5	
	В—З	Ю	20,4	35,5	19,1	35,7	19,5	36,4
		С	15,1		16,6		16,9	

сортов при ориентации В—З на южной полукроне формировалось заметно больше плодов, чем на северной. При ориентации рядов С—Ю только у сорта Кальвиль снежный на западной полукроне урожай плодов был выше, чем на восточной.

Ориентация рядов деревьев оказала более значительное влияние на урожайность сортов Рихард делишес и Кальвиль снежный, чем на Джонатан. При направлении рядов деревьев В—З урожайность насаждений была почти на 40 % выше, чем при ориентации С—Ю (табл. 7). Разница в урожае четко проявлялась в течение всех трех лет наблюдений.

Менее заметное влияние ориентация рядов оказала на урожайность сорта Джонатан. Различия в этом случае находились в пределах ошибки опыта, но тенденция к увеличению урожайности прослеживалась в течение трех лет.

Таким образом, ориентация рядов деревьев более значительно влияла на урожайность сортов, обладающих способностью формировать большую площадь листовой поверхности, что, очевидно, связано с изменением освещенности кроны и поглощением радиации. Менее заметная реакция сорта Джонатан на ориентацию рядов обусловлена, вероятно, меньшей облиственностью кроны и, следовательно, более равномерным освещением всех зон дерева независимо от ориентации рядов.

Результаты наших исследований подтвердили данные опытов, выполненных в Белоруссии А. С. Девятовым [2], в которых ориентация рядов деревьев яблони в интенсивных насаждениях перпендикулярно ме-

Таблица 7

Урожайность насаждений яблони (ц/га) при разной ориентации рядов деревьев

Сорт	Ориентация рядов	1981	1982	1983	Сумма
Джонатан	С—Ю	128,1	93,8	120,0	341,9
	В—З	144,4	101,3	129,4	375,1
НСР ₀₅		28,1	38,4	47,0	
	С—Ю	151,3	106,3	123,1	380,7
Рихард делишес	В—З	210,0	152,5	164,6	526,9
	НСР ₀₅	32,1	17,3	29,1	
Кальвиль снежный	С—Ю	140,0	176,9	171,3	488,2
	В—З	221,9	223,1	227,5	672,5
НСР ₀₅		49,4	44,6	38,7	

ридиану способствовала формированию более высокого урожая, чем ориентация по меридиану.

Выше отмечалось, что одной из причин различий в формировании органов и урожая в разных зонах кроны может быть неодинаковое поступление радиации в отдельные участки дерева. Однако при рассмотрении причин, ведущих к различиям в урожайности насаждения в целом, следует, очевидно, обратить особое внимание на поступление и поглощение радиации насаждением в зависимости от ориентации рядов деревьев. При этом нужно иметь в виду, что ряды в насаждении должны иметь сплошную крону, т. е. представлять собой блоки.

Проведенные в последние годы исследования поступления солнечной радиации в плодовые насаждения при различной ориентации рядов не дали однозначных результатов. В ряде опытов [7, 9] было установлено, что несколько больше радиации получает насаждение, ряды которого ориентированы по меридиану, в других исследованиях [3] были получены противоположные данные.

В связи с изложенным несомненный интерес представляет способ оценки светового режима насаждения путем расчета степени освещенности кроны в связи с ориентацией рядов деревьев [1]. Проведенные по этому способу расчеты показали, что при отклонении рядов от меридиана улучшается освещенность насаждения. При этом наиболее заметное улучшение освещенности наблюдалось в угловом отрезке 45—65°. Кроме того, улучшение освещенности положительно связано с высотой кроны дерева.

Использование данного способа оценки степени освещенности кроны при разной ориентации рядов позволит избежать некоторых нежелательных явлений, которые могут возникать при ориентации рядов деревьев перпендикулярно меридиану. В частности, при таком размещении рядов имеется опасность образования асимметрии как структуры, так и габитуса кроны, особенно в случае несвоевременного проведения обрезки. Кроме того, ориентация рядов В—З неизбежно приведет к ухудшению товарных и вкусовых качеств плодов на северной полукроне и может быть причиной появления солнечных ожогов штамба и основания скелетных ветвей с южной стороны дерева, а также перегрева кроны, что, в свою очередь, может привести к снижению товарных качеств плодов и к их преждевременному осыпанию [6, 12].

Заключение

Ориентация рядов деревьев в насаждениях интенсивного типа (при сомкнутой кроне в ряду) оказывает определенное влияние на процессы роста и развития яблони. При направлении рядов перпендикулярно меридиану (В—З) у деревьев формируется больше продуктивных органов — кольчаток, побегов и листьев, чем при направлении рядов по меридиану (С—Ю). Более интенсивное образование органов наблюдается в южной и западной полукронах дерева при ориентации рядов соответственно В—З и С—Ю, а также в южной и западной полукронах в плоскости ряда при ориентации С—Ю и В—З.

При направлении рядов В—З урожайность насаждений значительно выше, чем при направлении С—Ю. Более заметно влияет ориентация рядов на сорт Рихард делишес и Кальвиль снежный и менее заметно — на Джонатан. Очевидно, это обусловлено тем, что у деревьев последнего сорта формируется меньшая площадь листовой поверхности. В результате изменение ориентации рядов оказывает менее значительное влияние на освещенность кроны, от которой, в свою очередь, в большой степени зависит развитие и плодоношение яблони.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агафонов Н. В., Сизов В. Н. параметров насаждений и ориентации рядов. — Изв. ТСХА, 1981, вып. 6, с. 117—125.
2. Девятков А. С. Об ориентации

рядов плодовых насаждений. — Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1977, № 5, с. 14—16. — 3. Девятков А. С. Световой режим при различной ориентации рядов по сторонам света. — В сб.: Плодоводство. Минск: Ураджай, 1977, с. 91—99. — 4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1973. — 5. Соулз Дж. Промышленное выращивание яблок. М.: Колос, 1977. — 6. Чекрыгин В. В. О световом режиме и качестве плодов в насаждениях яблони разных типов. — Тр. Кубан. СХИ, 1975, вып. 111 (139), с. 12—18. — 7. Cain J. C. — N. Y. State Agr. Exp. Sta. Se-

arch. Agriculture, 1972, vol. 2, N 7, p. 1—14. — 8. Christensen J. V. — Sci. hort. (Neth.), 1979, vol. 10, N 2, p. 155—165. — 9. Charles-Edwards D. A., Thorpe M. K. — Ann. Bot., 1976, vol. 40, N 167, p. 603—613. — 10. Jackson J. E. — Acta hort., 1978, N 65, p. 61—70. — 11. Lombard P. B., Westwood M. N. — Hort. Sci., 1975, vol. 10, N 3, S. 2, p. 312. — 12. Unrath C. R. — Proc. Amer. Technic. Conf. Washington, 1972, p. 54—60.

Статья поступила 12 марта 1985 г.

SUMMARY

Orientation of trees rows in plantings with close crown influences apple trees growth and development. Rows being orientated perpendicularly to the meridian, more productive organs (shoots and leaves) are formed than with rows orientated along the meridian, higher increase in yielding capacity has been found in varieties. Richard delicious and Calville snow than in variety Jonathan. This is due to the fact that trees of the latter variety form smaller leaf area and uniform illumination of all parts of the crown results irrespective of the orientation of the rows.