

**ВПЛИВ МЕТЕОУМОВ НА ХІМІЧНИЙ СКЛАД ПЛОДІВ НЕКТАРИНА
(PERSICA VULGARIS SUBSP. NECTARINA (AIT.) SHOF.)**

Наведено багаторічні відомості про хімічний склад плодів двох сортів нектарина різних термінів досягання та метеоумови під час вегетації. Розраховано коефіцієнти кореляції між показниками хімічного складу та метеофакторами. Виявлено, що метеофактори найбільше впливають на вміст сухих речовин, дисахаридів, водорозчинного пектину і титрованих кислот.

Нектарин — *Persica vulgaris* subsp. *nectarina* (Ait.) Shof. — персик голоплідний. Одна з перспективних плодівих культур. Для прогнозування можливості його інтродукції та успішного вирощування необхідно врахувати зовнішні фактори, зокрема метеорологічні [3, 8].

Існують окремі праці, присвячені як загальним тенденціям впливу метеофакторів на хімічний склад плодів, так і визначенню оптимального діапазону їхніх значень для деяких культур. Відомо [1, 8], що на товарні якості плодів впливають погодні умови під час періоду їх формування — від закінчення цвітіння до початку досягання. При цьому вирішальну роль відіграє температура повітря [3, 8]. Так, максимальний вміст сухих речовин, моно- та дисахаридів, пектинів, аскорбінової кислоти для яблуні відмічено при сумі температур повітря за період формування плодів, що дорівнює 2100–2300 °С [2]. В.І. Важов [3] виявив, що вміст вуглеводів у плодах персика значною мірою залежить від добових температур: для ранніх сортів — за 60, а для середніх — за 45 діб до досягання. Ще одним важливим фактором є кількість опадів. Традиційно вважається, що надмірна вологість призводить до уповільнення накопичення вуглеводів [8]. Для персика найбільший вплив має кількість опадів за 45 діб до до-

Таблиця 1. Хімічний склад плодів *Persica vulgaris* subsp. *nectarina* за роки досліджень

Рік	г/100 г						мг/100 г	
	Сухі речовини	Моно-сахариди	Дисахариди	Титровані кислоти	Водорозчинний пектин	Пропопектин	Аскорбінова кислота	Лейкоантоціани
Сорт Євпаторійський								
1984	13,6	4,7	8,0	0,55	0,62	0,80	11,1	92
1985	16,0	3,0	6,3	0,55	0,52	0,58	13,4	152
1986	22,4	5,0	11	0,74	1,0	0,44	25,0	160
1987	12,9	4,2	7,1	0,40	1,2	0,38	5,50	52
1994	36,6	7,7	10	0,86	0,77	1,2	43,2	1920
1996	27,8	5,9	7,3	0,80	0,85	1,0	12,1	1120
2001	29,4	9,9	13	1,4	0,92	0,83	46,8	760
2002	25,0	3,8	7,2	1,2	0,61	0,99	14,4	640
2005	21,5	4,0	9,2	0,89	0,58	0,69	11,3	206
2006	19,9	3,8	8,4	0,83	0,47	0,68	13,8	297
2007	21,4	4,0	9,8	0,68	0,57	0,76	11,7	247
Сорт Кримчанин								
1985	16,0	2,8	7,0	0,75	0,62	0,38	15,1	336
1986	18,6	4,6	9,5	0,69	0,55	0,44	18,0	125
1989	15,7	4,8	4,6	1,1	0,65	0,67	5,60	80
1990	16,2	3,0	6,9	1,0	0,43	0,77	10,6	160
2002	15,1	3,6	6,8	0,94	0,61	0,37	9,60	200
2005	23,2	2,6	6,8	0,90	0,79	0,83	11,8	239
2006	20,0	2,5	5,9	0,81	0,64	0,78	10,0	368
2007	13,6	1,7	3,7	0,67	0,45	0,44	9,70	242

стигання плодів, при цьому оптимум становить 50–55 мм [3].

У наведених працях розглянуто переважно вплив температури повітря та суми опадів на вміст сухих речовин і вуглеводів,

а вплив решти показників практично не вивчався. Особливості впливу метеофакторів на хімічний склад плодів *Persica vulgaris subsp. nectarina* не висвітлено взагалі.

Метою нашої роботи є вивчення впливу метеофакторів на хімічний склад плодів *Persica vulgaris subsp. nectarina* в умовах Південного берега Криму.

Об'єкт дослідження — два сорти *Persica vulgaris subsp. nectarina* — Кримчанин (середній строк досягання плодів в I–II декаді серпня) та Євпаторійський (пізній,

досягає в III декаді серпня — на початку вересня), що зростають у колекційних насадженнях НБС–ННЦ, розташованих у Південнобережній агрокліматичній зоні [7] із середземноморським субтропічним посушливим спекотним кліматом з помірно теплою зимою.

Хімічний склад плодів *Persica vulgaris subsp. nectarina* вивчено за прийнятими у біохімії рослин методиками [4, 5, 7] (табл. 1). Використано дані метеостанції «Нікітський сад» (табл. 2).

Таблиця 2. Метеоумови у період формування та досягання плодів *Persica vulgaris subsp. nectarina*

Місяць	Метео-фактор	Рік													
		1984	1985	1986	1987	1989	1990	1994	1996	2001	2002	2005	2006	2007	
Травень	1–15	1	14,2	17,1	12,6	10,9	14,1	14,1	11,9	16,2	14,8	16,7	19,6	16,3	14,6
		2	3,4	0,3	26,2	16,3	29,8	29,5	24,8	2,3	19,2	1,0	2,6	48	3,7
	16–31	3	63,1	58,7	59,7	75,6	67,1	65,1	67,2	72,7	66,5	45,7	62,7	72,5	55,9
		4	47,4	135,0	96,4	104,0	123,0	125,0	76,8	106,0	75,7	11,7	154,0	125,0	149,0
Червень	1–15	1	17,3	16,8	17,2	14,3	14,8	14,9	16,2	17,0	13,8	16,2	13,3	11,5	20,1
		2	5,7	5,7	11,8	35,5	21,6	10,8	0,6	19,7	21,3	1,9	11,5	24,1	0,5
	16–30	3	54,9	75,9	56,3	61,4	59,8	57,9	56,8	62,7	59,4	54,8	65,4	66,8	61,0
		4	173,0	75,0	155,0	116,0	103,0	152,0	175,0	162,0	140,0	178,0	130,0	110,0	175,0
Липень	1–15	1	18,4	18,9	21,4	16,4	17,3	17,8	16,8	19,6	16,8	18,8	19,7	22,7	22,7
		2	24,3	2,6	6,8	11,3	12,9	44,5	14,5	14,8	19,5	38,4	1,0	2,0	16,1
	16–31	3	66,5	66,0	63,7	77,6	75,9	66,3	69,3	58,4	66,8	67,0	59,9	60,9	49,0
		4	132,0	146,0	151,0	96,2	135,0	142,0	127,0	147,0	114,0	129,0	137,0	152,0	178,0
Серпень	1–15	1	18,0	17,4	19,8	20,1	19,6	19,1	19,9	20,6	20,0	23,3	19,8	19,7	24,3
		2	10,4	24,5	13,0	58,5	26,5	5,6	0,4	6,3	12,8	13,4	11,8	27,6	18,4
	16–31	3	59,0	72,8	58,0	72,9	66,7	52,4	54,6	55,9	65,7	51,9	61,5	69,9	51,2
		4	156,0	113,0	59,5	123,0	155,0	141,0	185,0	180,0	155,0	159,0	142,0	145,0	160,0
16–31	1	21,2	18,2	22,5	22,8	22,9	24,0	24,1	26,7	26,5	27,6	25,4	23,4	23,5	
	2	0,3	29,9	1,5	5,3	19,4	0	5,9	0	0,3	0,3	0	3,0	7,4	
	3	57,5	66,9	50,3	56,6	59,6	55,1	49,1	55,2	46,2	48,7	51,0	56,1	51,2	
	4	81,0	133,0	170,0	147,0	163,0	182,0	168,0	193,0	121,0	173,0	183,0	12,5	164,0	
16–31	1	21,8	20,8	21,3	22,8	21,9	21,9	22,6	21,7	26,4	23,7	21,2	19,6	26,0	
	2	7,0	2,4	2,8	35,3	2,8	5,0	28,0	3,0	0,3	58,8	9,7	53,8	0,7	
	3	52,9	50,7	47,9	57,2	49,4	45,9	44,4	46,9	50,6	58,8	61,7	58,9	40,2	
	4	63,9	152,0	161,0	174,0	167,0	190,0	169,0	170,0	192,0	177,0	140,0	134,0	208,0	
16–31	1	22,2	24,4	26,0	21,4	23,0	22,7	25,0	23,7	27,4	23,6	23,8	25,1	25,6	
	2	40,8	0,5	1,9	7,9	14,1	8,1	13,1	6,8	12,5	21,6	2,8	51,8	19,1	
	3	55,8	58,3	47,4	59,2	57,4	53,2	49,3	55,7	42,8	67,5	58,4	58,1	55,8	
	4	110,0	151,0	174,0	141,0	141,0	143,0	155,0	133,0	166,0	126,0	165,0	164,0	110,0	
16–31	1	18,8	22,9	21,2	18,5	15,7	16,2	20,2	19,1	22,5	21,0	25,3	24,3	18,8	
	2	4,5	5,9	3,1	41,3	5,6	10,6	15,3	91,8	11,1	11,9	8,7	4,3	4,5	
	3	52,9	43,9	55,2	57,1	48,0	30,0	56,8	71,1	48,9	52,8	52,2	51,4	52,9	
	4	147,0	176,0	179,0	129,0	46,0	69,0	142,0	105,0	155,0	140,0	156,0	177,0	147,0	

Примітка: 1 — середньодобова температура повітря, °С; 2 — сума опадів, мм; 3 — вологість повітря, %; 4 — тривалість сонячного освітлення, год.

Як випливає з табл. 1, за максимальними значеннями показників хімічного складу плодів у сорту Євпаторійський вирізняються 1994 (за вмістом сухих речовин, протопектину, лейкоантоціанів) та 2001 (моно- та дисахаридів, титрованих кислот) роки; у сорту Кримчанин — 1986 (за вмістом дисахаридів, аскорбінової кислоти), 1989 (моносахаридів, титрованих кислот) та 2005 (сухих речовин і протопектину). Мінімуми значень більшості показників у сорту Євпаторійський відмічено в 1985 (вміст моно- й дисахаридів) та 1987 (сухих речовин, аскорбінової та титрованих кислот, протопектину, лейкоантоціанів) роках. Підвищений вміст дисахаридів (максимальні значення у сорту Кримчанин та порівняно високі у сорту Євпаторійський) у 1986 році відмічено на тлі посушливого періоду червня-серпня, що узгоджується з літературними даними [3, 8]. Високі значення вмісту аскорбінової кислоти того року можна частково пояснити взаємозв'язком між її накопиченням та активним синтезом вуглеводів. Водночас низький вміст моносахаридів припадає на роки з опадами в період формування плодів (1985, 2006) або з температурою в червні-серпні, нижчою за норму (1985, 2005, 2006, 2007) (див. табл. 2). Імовірно, це пояснюється тим, що в липні—серпні відбувається інтенсивне нарощення м'якуша плода, яке супроводжується накопиченням сухих речовин, дисахаридів, аскорбінової кислоти, пектинів, що потребує витрат теплової і світлової (фотосинтегичної) енергії [9, 10]. Цим же можна пояснити й мінімальний вміст у плодах водорозчинного пектину в 2007 році. Крім того, слід зазначити й наявність сортових особливостей, що виявляються в різному ступені впливу метеофакторів на хімічний склад плодів. Наприклад, несприятливі погодні умови більшою мірою позначилися на вмісті моно- й дисахаридів у сорту Євпаторійський, ніж у сорту Кримчанин (див. табл. 1).

З огляду на наведене вище закономірним видається низький вміст сухих речо-

вин, протопектину та органічних (титрованих) кислот у 1989 році (сорт Кримчанин), який характеризувався опадами наприкінці червня — на початку липня та у першу половину серпня. Менш зрозумілим є відмічений того року високий вміст лейкоантоціанів; можливо, він опосередковано спричинений їхніми «захисними» функціями як реакцією на несприятливий зовнішній вплив.

Для оцінювання ступеня впливу метеофакторів на хімічний склад плодів *Persica vulgaris subsp. nectarina* за фазами досягання розраховано коефіцієнти кореляції (табл. 3). Як випливає з табл. 3, найбільше метеофактори впливають на такі показники, як вміст сухих речовин, дисахаридів, водорозчинного пектину та органічних (титрованих) кислот. Найбільший вплив на хімічний склад плодів сорту Євпаторійський мала середньодобова температура повітря, сорту Кримчанин — вологість і тривалість сонячного освітлення. Виявлено прямо пропорційні позитивні кореляційні зв'язки між вмістом сухих речовин і дисахаридів та середньодобовою температурою повітря і тривалістю сонячного освітлення (для сорту Євпаторійський) та обернено пропорційні — із сумою опадів і вологістю повітря, що узгоджується з літературними даними [3, 8]. Обернено пропорційний кореляційний зв'язок між вмістом сухих речовин і дисахаридів та тривалістю сонячного освітлення, виявлений для сорту Кримчанин, потребує уточнення.

Це стосується і кореляційних зв'язків між метеофакторами та вмістом водорозчинного пектину, аскорбінової кислоти, моносахаридів і лейкоантоціанів. Кількість вірогідних значень видається нам недостатньою. Роль органічних кислот як проміжних сполук у біосинтезі вуглеводів можна пояснити різний характер їхньої кореляції з метеофакторами. Так, висока температура повітря і тривалість сонячного освітлення, з одного боку, сприяють біосинтезу органічних кислот (позитивна ко-

Таблиця 3. Коефіцієнти кореляції між біохімічними показниками плодів нектарина та метеофакторами

Місяці	Метео-фактор	Показник							
		Сухі речовини	Моносахариди	Дисахариди	Титровані кислоти	Водорозчинний пектин	Протопектин	Аскорбінова кислота	Лейкоантоціани
Сорт Євпаторійський (n = 11, P < 0,95)									
Травень	1	-0,05	-0,32	-0,22	0,32	-0,7*	0,12	-0,29	-0,19
	2	0,18	0,22	0,36	0,10	0,15	-0,14	0,35	0,12
	3	-0,03	0,29	0,02	-0,28	0,41	-0,12	0,04	0,15
	4	-0,33	-0,33	0,15	-0,32	-0,23	-0,56	-0,14	-0,45
Червень	1	0,02	-0,12	-0,07	-0,29	-0,01	0,17	-0,11	0,04
	2	-0,28	0,11	-0,04	-0,11	0,56	-0,47	-0,15	-0,24
	3	-0,32	-0,39	-0,39	-0,28	-0,38	-0,34	-0,30	-0,28
	4	0,44	0,35	0,38	0,31	0,19	0,50	0,20	0,38
Липень	1	-0,17	-0,5	0	-0,12	-0,46	-0,21	-0,37	-0,36
	2	0,20	0,21	-0,02	0,40	0,03	0,50	0,11	0,24
	3	-0,13	0,18	-0,16	-0,10	0,53	-0,16	0,17	0,08
	4	0,01	-0,37	0,01	-0,12	-0,57	0,05	-0,23	-0,13
Серпень	1	0,29	-0,05	0,13	0,32	-0,04	0,26	-0,08	0,12
	2	-0,67*	-0,4	-0,38	-0,49	0,33	0,33	-0,48	-0,57
	3	-0,52	-0,14	-0,22	-0,29	0,13	0,13	-0,14	-0,42
	4	0,47	0,33	-0,07	0,31	-0,34	-0,34	0,15	0,63*
Травень	1	0,61*	0,43	0,31	0,74*	0,15	0,15	0,25	0,45
	2	-0,28	-0,35	-0,40	-0,41	-0,28	-0,28	-0,12	-0,16
	3	-0,66*	-0,59	-0,73*	-0,71*	-0,27	-0,27	-0,56	-0,41
	4	0,13	-0,31	-0,31	-0,28	0,16	0,16	-0,30	0,17
Червень	1	0,31	0,51	0,51	0,45	0,22	0,22	0,39	0,17
	2	0,01	-0,27	-0,35	0,13	-0,15	-0,15	-0,16	0,10
	3	-0,40	-0,35	-0,33	0,11	-0,14	-0,14	-0,36	-0,40
	4	0,47	0,27	0,31	0,36	0,30	0,30	0,30	0,30
Липень	1	0,57	0,52	0,78*	0,62*	-0,07	-0,07	0,71*	0,26
	2	-0,19	-0,13	-0,09	0,02	-0,47	-0,47	-0,14	-0,11
	3	-0,36	-0,60	-0,81*	-0,14	-0,25	-0,25	-0,59	-0,19
	4	0,27	0,18	0,62*	0,21	0,08	0,08	0,39	0,02
Серпень	1	0,02	-0,22	0,28	0,25	-0,59	-0,59	-0,02	-0,26
	2	0,17	0,14	-0,32	-0,12	0,39	0,39	-0,21	0,34
	3	0,30	0,22	-0,18	0,05	0,46	0,46	-0,06	0,45
	4	-0,23	-0,26	0,31	-0,03	-0,38	-0,38	0,09	-0,46
Сорт Кримчанин (n = 8, P < 0,95)									
Травень	1	0,52	-0,47	-0,08	0,08	0,73*	0,25	-0,07	0,58
	2	0,21	0,29	-0,04	0,22	-0,13	0,54	-0,17	-0,08
	3	0,46	0,02	-0,12	0,20	0,16	0,78	-0,17	0,12
	4	0,28	-0,43	-0,32	-0,19	0,04	0,48	0,02	0,23
Червень	1	-0,70	-0,10	-0,12	-0,50	-0,59	-0,78	0,24	-0,23
	2	0,48	0,37	-0,02	0,36	0,37	0,68	-0,27	0,04
	3	0,23	-0,44	-0,10	-0,30	0,37	0,05	0,22	0,75*
	4	-0,10	0	-0,04	0,06	-0,36	0,03	-0,20	-0,45
Липень	1	0,18	-0,49	-0,07	-0,81*	-0,13	-0,01	0,29	0,49
	2	-0,53	0,07	-0,03	0,51	-0,58	-0,09	-0,32	-0,41
	3	-0,05	0,80*	0,23	0,71*	0,26	0,09	-0,22	-0,47
	4	-0,28	-0,57	-0,36	-0,75*	-0,53	-0,22	0,16	0,31
Серпень	1	-0,41	-0,27	-0,43	-0,19	-0,30	-0,35	-0,34	-0,12
	2	-0,10	0,02	0,45	-0,16	0,31	-0,08	-0,27	0,39
	3	0,35	0,11	0,01	-0,04	0,57	0,18	0,08	0,45
	4	-0,26	-0,42	-0,83*	0,48	0,05	0,28	-0,89*	0,14
Травень	1	0,14	0,01	-0,08	0,39	0,10	0,23	-0,42	-0,28
	2	-0,36	0,10	-0,25	-0,07	0,11	-0,34	-0,01	0,17
	3	-0,17	0,02	-0,14	0,24	0,10	-0,03	0	0,31
	4	-0,23	0,26	-0,49	-0,15	-0,50	-0,48	0,07	-0,27
Червень	1	-0,67	-0,27	0,02	0,13	0,24	0,01	-0,29	0,38
	2	0,11	-0,07	-0,25	0,26	0,83*	0,34	-0,25	-0,34
	3	0,69	0,04	-0,38	0	-0,81*	-0,37	-0,05	-0,42
	4	-0,80*	-0,15	0,17	-0,94*	-0,15	-0,41	-0,25	0,33
Липень	1	0,07	-0,21	-0,41	-0,01	0,01	0,25	0,57	0,45
	2	0,02	-0,27	0,12	0,55	0,59	0,08	-0,46	0,17
	3	0,19	0,21	0,18	-0,71*	0,06	0,16	-0,27	0,25
	4	0,50	-0,26	0,41	0,01	0,70	0,64	0,53	0,23

Примітка: n — кількість років досліджень; P — ймовірність; * — вірогідні значення. 1 — Середньодобова температура повітря, °C; 2 — сума опадів, мм; 3 — вологість повітря, %; 4 — тривалість сонячного освітлення, год.

реляція), а з іншого — активізують процес їхньої трансформації у вуглеводи при досяганні плодів (негативна кореляція).

Таким чином, при оцінюванні ступеня впливу метеофакторів на хімічний склад плодів необхідно враховувати характер біосинтезу й обміну речовин у рослинному організмі.

За результатами роботи можна зробити такі висновки:

1. Хімічний склад плодів *Persica vulgaris* subsp. *nectarina* визначається як сортовими ознаками, так і впливом метеофакторів під час формування й досягання плодів.

2. При досяганні плодів *Persica vulgaris* subsp. *nectarina* метеофактори найбільшою мірою впливають на такі показники, як вміст сухих речовин, дисахаридів, водорозчинного пектину та органічних (титруваних) кислот.

Для отримання вірогідніших відомостей щодо впливу метеофакторів на хімічний склад плодів *Persica vulgaris* subsp. *nectarina* перспективним є залучення сортів різних строків досягання, а також використання даних за більшу кількість років.

1. Белобродова Г.Г. Агрометеорологические основы повышения продуктивности плодового сада. — Л.: Гидрометеиздат, 1982. — 168 с.

2. Белобродова Г.Г., Левина М.П., Цзю А.Л. Влияние экологических условий на продуктивность и качество плодов Апорта // Вестн. с.-х. науки Казахстана. — 1973. — № 4. — С. 83–90.

3. Важов В.И. Зависимость сахаристости плодов персика от метеорологических факторов // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. — 1977. — № 10. — С. 53–55.

4. Кривенцов В.И. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. — Ялта, 1982. — 22 с.

5. Кривенцов В.И. Бескарбазольный метод количественного спектрофотометрического определения пектиновых веществ // Тр. Никит. ботан. сада. — 1989. — 109. — С. 128–137.

6. Методические рекомендации по районированию природных условий Крыма для целей садоводства / Сост. В. Важов, В. Иванов, С. Косых. — Ялта: ГНБС, 1986. — 40 с.

7. Рихтер А.А. Использование в селекции взаимосвязей биохимических признаков // Тр. Никит. ботан. сада. — Ялта, 1999. — 118. — С. 121–129.

8. Рихтер А.А. Совершенствование качества плодов южных культур. — Симферополь: Таврия, 2001. — 426 с.

9. Chapman G.W., Horvat R.J., Forbus W.R. Physical and chemical changes during maturation of peaches (cv. Majestic) // J. Agr. and Food Chem. — 1991. — 39, N 5. — P. 867–870.

10. Fishman M.L., Levaj B., Giles D. Changes in physico-chemical properties of peach fruit pectin during on tree-ripening and storage // J. Am. Soc. Hort. Sci. — 1993. — 118, N 3. — P. 343–349.

Рекомендувала до друку І.К. Кудренко

Г.В. Корнільєв, А.А. Ріхтер, В.М. Єжов

Никитский ботанический сад — Национальный научный центр НААН Украины, Украина, АРК, пгт Никита

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОУСЛОВИЙ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ НЕКТАРИНА (*PERSICA VULGARIS* SUBSP. *NECTARINA* (AIT.) SHOF.)

Приведены многолетние данные о химическом составе плодов двух сортов нектарина разных сроков созревания и метеоусловия во время вегетации. Рассчитаны коэффициенты корреляции между показателями химического состава и метеофакторами. Установлено, что метеофакторы главным образом влияют на содержание сухих веществ, дисахаридов, водорастворимого пектина и титруемых кислот.

G.V. Korniliyev, O.O. Richter, V.M. Ezhov

Nikita Botanical Gardens — National Scientific Centre, National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine, Ukraine, Crimea, Nikita

THE METEOROLOGICAL CONDITIONS INFLUENCE ON CHEMICAL COMPOSITION OF NECTARINE (*PERSICA VULGARIS* SUBSP. *NECTARINA* (AIT.) SHOF.) FRUITS

The many years data about chemical composition of two nectarine varieties of different ripening periods and data during the studied years have been given. The correlation factors between the chemical composition and meteorological factors have been calculated. It is established that the meteorological factors influence very much on dry substances, disaccharides, water soluble pectin and titric acids contents.