

ФОТОПЕРИОДИЧЕСКАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ У СОРТОВ УКРОПА РАЗНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

И. Г. ТАРАКАНОВ, А. Б. МАЛХАСЯН

(Лаборатория физиологии растений, кафедра овощеводства)

Фотопериодическая чувствительность (ФЧ) изучалась у 24 сортообразцов укропа разного географического происхождения в течение 3 лет. Исследовали растения, выращиваемые в разные сезоны года, т. е. при разной естественной длине дня, а также при искусственном сокращении длинного фотопериода в весенне-летний сезон. Определяя ФЧ генотипов, сначала рассчитывали общий эффект каждой из 6 изучаемых сред как средней для всех генотипов в этой среде. Эти средние значения наносили на график напротив средовых средних: наклон линии регрессии является мерой средовой (фотопериодической) чувствительности. Уровень ФЧ у генотипов зависит от продолжительности основной вегетативной фазы и индуктивного периода. В опытах выделены сортообразцы с повышенной устойчивостью к преждевременному израстанию.

Укроп — *Anethum graveolens* L. — является очень чувствительным к фотопериодическим условиям растением длинного дня [4, 8, 9, 10]. Критическая длина дня у разных сортов может сильно различаться и составляет 10—14 ч [5]. В то же время относительно велика доля сортов, у которых количественная фотопериодическая реакция (ФР) близка к нейтральной. У некоторых из них неблагоприятный 7-часовой фотопериод лишь задерживает переход к генеративному развитию, а благоприятный длинный день немного ускоряет его [7].

Способность реагировать на фотопериодические условия появляется у растений довольно рано. По данным Хэмнера и Нейлора [5], минимальное число длиннодневных суточных циклов для индукции формирования цветonoсных побегов равно четырем. Различия в ФР у сортов разного географического происхождения в значительной степени влияют на ха-

рактер роста и развития растений. В конечном счете это влияет на уровень урожайности при возделывании на зелень, техническую спелость, а также семенную продуктивность.

Особенности ФР необходимо учитывать при определении районов и сроков возделывания тех или иных конкретных сортов. Например, для высоких широт необходимы скороспелые сорта со значительными темпами нарастания зеленой массы, устойчивые к преждевременному израстанию, с коротким межфазным периодом стеблевания — цветения — созревание семян [1]. В Центральном районе Нечерноземной зоны наряду со скороспелыми сортами, которым отдается предпочтение, выращивают также среднеспелые и позднеспелые сорта. В настоящей работе приводятся результаты изучения ФР у сортообразцов укропа разного географического происхождения, представляющих

интерес в качестве исходного материала для селекции.

Методика

Исследования проводились в 1988—1990 гг. на Овощной опытной станции им. В. И. Эдельштейна Тимирязевской академии. Семенной материал был получен из ВИР и ряда других научно-исследовательских учреждений. Для ускорения появления равномерных всходов перед посевом семена барботировали в течение 18 ч. В защищенном грунте высевали 15 февраля и 6 апреля строчками с расстоянием между рядами 20 см, в ряду — 8 см, в открытом грунте — в I декаде мая по 2-строчной схеме (расстояние между лентами 50 см, между строчками — 20 см). Агротехника обычная, рассчитанная на механизированную обработку борозды и ручное рыхление между рядками.

При изучении реакции растений на фотопериодические условия их выращивали в фотопарнике рядками на расстоянии 20 см, в рядке — 8 см. Искусственный короткий день (КД) 13 ч, естественный длинный день (ДД) — 15—17 ч.

В качестве стандартов использовали сорта Супердугат ОЕ и Лесногородский, которые в посевах размещали через каждые 10 сортов-образцов. В течение всего периода вегетации проводили фенологические наблюдения, отмечая продолжительность межфазных периодов (в днях): посев — всходы, всходы — стеблевание, всходы — бутонизация, всходы — цветение. По 10 растениям, взятым для анализа, выполняли морфологические описания в соответствии с классификатором вида *Anethum graveolens* L. [2]. За основной критерий ФР у растений принято число дней от всходов до начала стеблеобразования. В табли-

цах приведены выборочные средние и стандартные ошибки.

Результаты

В онтогенезе фотопериодически чувствительного генотипа, в том числе и укропа, четко различаются 2 этапа. Первый совпадает с ювенильным периодом и характеризуется отсутствием реакции на фотопериодические условия. В литературе он иногда именуется основной вегетативной фазой (ОВФ) [6], ее продолжительность в значительной степени определяет уровень скороспелости генотипа. Второй этап определяется появлением у растения фотопериодической чувствительности.

Мы оценивали относительную продолжительность ОВФ, выращивая растения от всходов до 40-го дня в условиях неблагоприятного фотопериода (короткий день), затем переводя их на режим длинного дня (в дальнейшем условно КД-ДД). Существенная задержка в переходе к стеблеванию, а также цветению у этих растений по сравнению с контрольными (постоянный ДД) свидетельствует о небольшой продолжительности ОВФ, а отсутствие указанных различий — о большой продолжительности ОВФ.

Как видно из табл. 1, наибольшая задержка развития растений в вариантах КД-ДД отмечалась у образцов К-155 (Шейлон), К-426 (Ирак), К-154 и К-306 (Китай), в К-355 (Канада). Следовательно, эти образцы наиболее скороспелые и одновременно наименее устойчивые к израстанию. Напротив, образцы К-277 (Азербайджан), К-131 (Армения), в К-464 (Молдова), в К-412 (Узбекистан) обладали наиболее продолжительной ОВФ (не менее 40 дней). Эти данные наряду с литературными [5] свидетельствуют о существенных сортовых различиях образцов по продолжительности ОВФ.

Таблица 1

Число дней от всходов до стеблевания у сортообразцов укропа разного географического происхождения, выращиваемых на ДД (в числителе) и на КД-ДД (в знаменателе)

№ в каталоге ВИР	Происхождение сортообразца и название сорта	1988 г.	1989 г.	1990 г.	Среднее за 1988—1990 гг.	
					число дней	КД. % к ДД
вр 306	Грузия	$41,7 \pm 0,2$	$41,5 \pm 0,47$	$38,9 \pm 0,2$	$40,7$	110
		$47,9 \pm 0,1$	$45,4 \pm 0,3$	$40,4 \pm 0,2$	$44,6$	
149	Западный Китай	$50,5 \pm 0,2$	$47,5 \pm 0,3$	$44,7 \pm 0,3$	$47,6$	114
		$56,0 \pm 0,4$	$56,3 \pm 0,2$	$50,1 \pm 0,1$	$54,1$	
155	О. Цейлон	$32,4 \pm 0,3$	$35,3 \pm 0,3$	$30,5 \pm 0,2$	$32,7$	123
		$34,5 \pm 0,2$	$45,5 \pm 0,3$	$40,8 \pm 0,3$	$40,3$	
277	Азербайджан	$52,2 \pm 0,2$	$45,1 \pm 0,2$	$39,6 \pm 0,3$	$45,6$	100
		$47,3 \pm 0,2$	$46,0 \pm 0,3$	$43,9 \pm 0,3$	$45,7$	
289	Казахстан	$42,3 \pm 0,2$	$40,0 \pm 0,3$	$43,0 \pm 0,4$	$41,8$	109
		$45,1 \pm 0,2$	$44,3 \pm 0,3$	$46,9 \pm 0,3$	$45,4$	
	Супердукат ОЕ	$57,8 \pm 0,3$	$56,4 \pm 0,2$	$53,5 \pm 0,3$	$55,9$	111
		$61,5 \pm 0,3$	$64,5 \pm 0,2$	$60,5 \pm 0,3$	$62,2$	
	Лесногородский	$50,8 \pm 0,3$	$55,2 \pm 0,3$	$49,0 \pm 0,2$	$51,7$	116
		$63,5 \pm 0,2$	$59,6 \pm 0,2$	$56,0 \pm 0,2$	$59,7$	
62	Малая Азия	$42,2 \pm 0,2$	$36,6 \pm 0,2$	$33,9 \pm 0,2$	$37,6$	108
		$39,8 \pm 0,3$	$40,5 \pm 0,2$	$41,5 \pm 0,2$	$40,6$	
вр 212	Узбекистан	$40,2 \pm 0,3$	$36,6 \pm 0,2$	$37,3 \pm 0,2$	$38,0$	110
		$42,7 \pm 0,2$	$39,8 \pm 0,3$	$42,8 \pm 0,4$	$41,8$	
303	Индия	$39,0 \pm 0,3$	$30,8 \pm 0,4$	$30,4 \pm 0,2$	$33,4$	108
		$42,8 \pm 0,3$	$33,7 \pm 0,3$	$31,4 \pm 0,2$	$36,0$	
426	Ирак	$47,8 \pm 0,3$	$47,3 \pm 0,2$	$47,6 \pm 0,2$	$47,6$	130
		$56,5 \pm 0,3$	$63,4 \pm 0,2$	$65,5 \pm 0,2$	$61,8$	
вр 131	Армения	$50,4 \pm 0,3$	$47,6 \pm 0,2$	$37,7 \pm 0,3$	$45,2$	100
		$45,5 \pm 0,2$	$45,9 \pm 0,2$	$44,7 \pm 0,3$	$45,4$	
306	Китай	$51,8 \pm 0,2$	$49,5 \pm 0,2$	$50,5 \pm 0,2$	$50,6$	123
		$60,3 \pm 0,2$	$64,2 \pm 0,3$	$61,7 \pm 0,3$	$62,1$	
154	Западный Китай	$46,8 \pm 0,3$	$39,8 \pm 0,2$	$44,4 \pm 0,2$	$43,7$	121
		$52,6 \pm 0,3$	$49,8 \pm 0,3$	$56,0 \pm 0,2$	$52,8$	
вр 464	Молдова	$51,6 \pm 0,2$	$39,9 \pm 0,2$	$38,4 \pm 0,2$	$43,3$	101
		$42,8 \pm 0,3$	$45,8 \pm 0,3$	$42,2 \pm 0,1$	$43,6$	
вр 412	Андижан	$53,1 \pm 0,3$	$43,7 \pm 0,3$	$45,4 \pm 0,2$	$47,4$	96
		$48,5 \pm 0,2$	$45,8 \pm 0,1$	$43,5 \pm 0,2$	$45,9$	
	Харьковский	$42,0 \pm 0,2$	$39,7 \pm 0,2$	$38,5 \pm 0,2$	$40,1$	109
		$45,0 \pm 0,3$	$44,4 \pm 0,2$	$41,8 \pm 0,3$	$43,7$	
	Selection Mammut	$50,1 \pm 0,2$	$50,9 \pm 0,2$	$48,4 \pm 0,2$	$49,8$	117
		$55,7 \pm 0,2$	$57,8 \pm 0,1$	$61,8 \pm 0,5$	$58,4$	

№ в каталоге ВИР	Происхождение сортообразца и название сорта	1988 г.	1989 г.	1990 г.	Среднее за 1988—1990 гг.	
					число дней	КД, % к ДД
	Treibdill Dally	48,4±0,2	53,9±0,2	51,4±0,2	51,2	115
	Нидерланды	53,8±0,2	60,0±0,3	62,8±0,2	58,9	
	Tetra	52,2±0,2	51,7±0,2	50,7±0,2	51,5	116
	Нидерланды	58,4±0,2	60,8±0,3	59,4±0,3	59,5	
	Dill	50,3±0,2	49,8±0,3	48,5±0,2	49,5	110
Нидерланды	52,2±0,1	55,5±0,2	54,8±0,2	54,2		
464	Дания	50,3±0,2	43,7±0,2	45,3±0,2	46,4	106
		41,1±0,2	53,6±0,2	52,5±0,2	49,1	
413	Казахстан	38,8±0,9	39,5±0,2	43,0±0,2	40,4	111
		44,2±0,2	44,5±0,2	45,7±0,2	44,8	
вр 355	Канада	41,1±0,3	40,4±0,3	36,5±0,2	39,3	120
		46,3±0,2	50,5±0,2	44,8±0,3	47,2	

Помимо продолжительности ОВФ, на скорость развития растений сильное влияние могут оказывать фотопериодические условия, складывающиеся на следующих этапах онтогенеза, когда у растений появляется способность реагировать на длину дня. Для определения уровня фотопериодической чувствительности сортообразцов производились посе- вы в разные сезоны года, что позволяло проводить исследования на фоне изменяющейся естественной длины дня. В зимний и весенний периоды растения выращивали в защищенном грунте, в летний — в открытом. В табл. 2 приведены данные о зависимости времени начала стеблеобразования от длины дня (без учета продолжительности гражданских сумерек: при посеве 15 февраля она составляла 9 ч 30 мин — 14 ч, при посеве 20 марта — 12 ч — 16 ч 30 мин, при посеве 1 мая — 15 ч 30 мин — 17 ч 30 мин). Сортообразцы размещены в порядке уменьшения их ОВФ по данным табл. 1.

Как и следовало ожидать, в усло-

виях КД растения развивались медленнее, чем в условиях ДД.

У образцов с наиболее продолжительной ОВФ (вр К-412, вр К-131) задержка развития была наименьшей. Это, по-видимому, объясняется появлением у растений фотопериодической чувствительности в более позднем возрасте, когда естественная длина дня (при февральском сроке сева) уже превышала 12—13 ч. Значительная задержка в развитии в условиях КД была отмечена у образцов вр К-62, вр К-212, К-155, вр К-306, К-154.

Наибольшая дисперсия по срокам начала стеблеобразования у образцов наблюдалась при посеве 1 мая (коэффициент вариации 15%). Другими словами, этот срок можно считать анализирующим фоном для разделения совокупности изучаемых сортообразцов на группы по продолжительности межфазного периода всходы — стеблеобразование. Продолжительность межфазного периода всходы — начало цветения у большинства образцов также уменьшалась на фоне увеличения

Число дней от всходов до стеблеобразования при разных сроках сева

№ в каталоге ВИР	Происхождение сортообразца и название сорта	15 февраля			6 апреля			1 мая		
		1989	1990	в среднем	1989	1990	в среднем	1989	1990	
		в среднем	в среднем	в среднем	в среднем	в среднем	в среднем	в среднем	в среднем	
вр 412	Анджан	50,6±0,2	42,4±0,2	46,5	45,4±0,2	43,5±0,2	44,5	43,7±0,3	45,4±0,2	44,6
вр 131	Армения	45,9±0,3	42,5±0,2	44,2	39,1±0,3	37,2±0,2	38,2	47,6±0,2	37,7±0,3	42,7
277	Азербайджан	50,5±0,4	46,5±0,4	48,5	47,5±0,4	41,1±0,3	44,3	45,1±0,2	39,6±0,3	42,4
вр 464	Молдова	50,2±0,4	44,3±0,2	47,3	44,1±0,3	39,9±0,2	42,0	39,9±0,2	38,4±0,2	39,2
464	Дания	55,8±0,2	51,3±0,2	53,6	49,6±0,2	48,2±0,1	48,9	43,7±0,2	45,3±0,2	44,5
303	Индия	40,5±0,5	34,7±0,3	37,6	29,2±0,3	33,6±0,2	31,4	30,8±0,4	30,4±0,2	30,6
62	Малая Азия	49,4±0,2	44,8±0,2	47,1	39,8±0,2	35,5±0,2	37,7	36,6±0,2	33,9±0,2	35,3
289	Казахстан	48,8±0,3	46,8±0,3	47,5	43,8±0,3	42,2±0,4	43,0	40,0±0,3	43,0±0,5	41,5
	Харьковский	47,7±0,2	40,4±0,2	44,1	46,4±0,2	43,1±0,3	44,8	39,7±0,2	38,5±0,2	39,1
вр 306	Грузия	55,9±0,4	45,9±0,2	50,9	47,7±0,3	40,2±0,1	44,0	41,5±0,5	38,9±0,2	40,2
	Dill	51,1±0,5	50,5±0,2	50,8	54,3±0,2	48,9±0,2	51,6	49,8±0,3	48,5±0,2	49,2
вр 212	Узбекистан	50,5±0,4	45,1±0,2	47,8	39,9±0,3	38,7±0,3	39,3	36,6±0,2	37,3±0,2	37,0
413	Казахстан	45,8±0,3	44,6±0,2	45,2	39,8±0,1	46,5±0,2	43,2	39,5±0,2	43,0±0,2	41,3
	Супердук OE	61,1±0,3	55,9±0,3	58,5	53,0±0,2	54,1±0,4	53,6	56,4±0,2	53,5±0,3	55,0
149	Западный Китай	55,3±0,4	50,3±0,2	52,8	49,0±0,3	46,1±0,2	47,6	47,5±0,3	44,7±0,3	46,1
	Treibill Daily	59,7±0,2	59,2±0,4	59,5	52,6±0,2	50,9±0,3	51,8	53,9±0,2	51,4±0,2	53,0
	Лесногородский	61,9±0,3	58,4±0,3	60,2	56,2±0,3	57,6±0,4	56,9	55,2±0,3	49,6±0,2	52,1
	Тетра	58,3±0,2	56,1±0,5	57,2	53,4±0,2	51,8±0,2	52,6	51,7±0,2	50,7±0,2	51,2
вр 355	Selection Mammut	60,9±0,2	51,2±0,1	56,1	54,7±0,2	49,4±0,2	52,0	50,9±0,2	51,8±0,5	51,4
154	Канада	55,9±0,3	40,6±0,2	48,3	45,4±0,2	38,0±0,3	47,1	40,4±0,3	36,5±0,2	38,5
306	Западный Китай	54,8±0,2	52,2±0,1	53,5	47,9±0,3	42,5±0,2	45,2	39,8±0,2	44,4±0,2	42,1
155	Китай	59,1±0,2	53,5±0,2	56,3	53,5±0,2	49,8±0,1	51,7	49,5±0,2	50,5±0,2	50,0
426	Цейлон	46,8±0,4	40,5±0,2	43,7	39,1±0,6	33,5±0,2	36,3	35,3±0,3	30,5±0,2	32,9
	Ирак	60,9±0,2	50,8±0,3	55,9	51,3±0,5	49,1±0,2	50,2	47,3±0,2	47,6±0,2	47,5
Стандартное отклонение		53,2±1,2	47,9±1,3		46,8±1,0	44,3±1,3		44,3±1,4	42,9±1,4	
Коэффициент вариации, %		5,9	6,3		6,5	6,4		6,6	6,6	
		11,1	12,9		13,7	14,5		14,5	15,4	

длины дня в экспериментах при апрельском и майском сроках сева. Однако у образцов вр К-131, вр К-277, вр К-212 и К-413 характер связи между сроком сева и началом цветения был сложнее и не поддавался адекватной интерпретации. Здесь необходимо сделать вывод о большей надежности использования в качестве критерия фотопериодической реакции такого признака, как число дней от всходов до стеблеобразования.

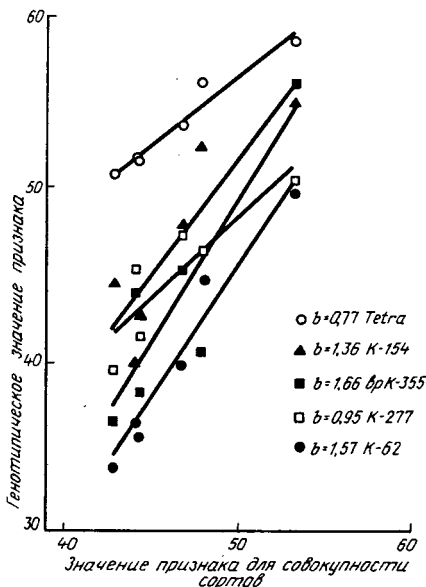
Разница в фотопериодической чувствительности генотипов во многом определяет различия во взаимодействии генотип — среда. Специфические среды, в которых выращиваются разные генотипы с целью измерения их средней чувствительности, могут быть оценены количественно как более или менее благоприятные для выражения изучаемого признака [3]. В нашем случае наиболее благоприятная для выражения признака число дней от всходов до стеблеобразования среда складывалась при посеве в начале мая (наибольший коэффициент вариации).

Мерой данной среды, или средней оценкой, является то, как в среднем ведут себя в ней все генотипы. Средняя чувствительность генотипа соответствует зависимости (регрессии) его собственного значения в специфической среде от средней оценки, определяемой при испытании в данной среде всех генотипов как их среднее [3].

При расчете средней чувствительности генотипов для каждой среды (срока посева) нами был оценен ее общий эффект в среднем по проявлению рассматриваемого признака у 24 генотипов, находящихся в этой среде. Затем напротив каждого среднего среднего на график наносились значения признака по каждому генотипу (рисунок). Наклон линии регрессии (коэффициент регрессии)

выступает здесь мерой средней чувствительности соответствующего генотипа (табл. 3).

В табл. 3 включены сортообразцы с существенными коэффициентами корреляции (регрессии). У образцов вр К-412, вр К-131, К-413 и Dill была отмечена очень низкая фотопериодическая чувствительность. Более заметное влияние на скорость их перехода к стеблеобразованию оказывали другие, случайные факторы. Коэффициент детерминации показывает долю тех изменений в сроках перехода к стеблеобразованию, которые зависят от средней оценки, в значительной степени определяемой фотопериодическими условиями. У образцов с наиболее высокой чувствительностью к длине дня значения коэффициентов регрессии больше. Чем выше уровень чувствительности, тем выше и уровень значимости коэффициентов корреляции



Средние значения признака «число дней до начала стеблеобразования» у сортообразцов укропа, выращенных в 6 средах.

(регрессии). Это свидетельствует о снижении доли «шумов», вызванных действием случайных факторов. Следует отметить, что между продолжительностью ОВФ и фотопериодической чувствительностью в последующий индуктивный период какая-либо связь, как правило, не просматривается.

Сортовые различия в продолжительности межфазного периода всходы — начало стеблеобразования определяются в основном длиной ОВФ. Это подтверждается и тем фактом, что наибольшее варьирование данного признака было отмечено при выращивании растений в

условиях ДД (посев 1 мая). Поскольку продолжительность индукции при этом минимальная, регистрируемый интервал времени от всходов до начала стеблеобразования — видимая ОВФ [6] — лишь незначительно отличается от реальной ОВФ. Средовая чувствительность ряда образцов изображена графически на рисунке. Для наиболее чувствительных образцов наклон линии регрессии наибольший. Интересно отметить, что образцы К-277 и вр К-355, например, имеют одинаковый коэффициент детерминации и почти одинаковое среднее по отношению к совокупности сред, однако различают

Таблица 3

Коэффициенты корреляции, детерминации и регрессии при определении средовой чувствительности образцов по признаку число дней от всходов до стеблеобразования (регрессия значения признака каждого образца на средовое его значение)

Сортообразец		Коэффициенты		
№ в каталоге ВИР	происхождение	корреляции	детерминации	регрессии
277	Азербайджан	$0,88 \pm 0,24^*$	0,77	0,95
вр 464	Молдова	$0,99 \pm 0,07^{***}$	0,98	1,16
464	Дания	$0,93 \pm 0,19^{**}$	0,86	1,08
303	Индия	$0,83 \pm 0,28^*$	0,69	0,92
62	Малая Азия	$0,97 \pm 0,02^{**}$	0,94	1,57
289	Казахстан	$0,88 \pm 0,24^*$	0,77	0,75
	Харьковский	$0,74 \pm 0,33^*$	0,55	0,75
вр 306	Грузия	$0,98 \pm 0,10^{***}$	0,96	1,66
вр 212	Узбекистан	$0,96 \pm 0,14^{**}$	0,92	1,39
	Супердукат ОЕ	$0,82 \pm 0,29^*$	0,67	0,66
149	Западный Китай	$0,99 \pm 0,07^{***}$	0,98	0,99
	Treibdill Dally, Нидерланды	$0,84 \pm 0,27^*$	0,71	0,88
	Лесногородский	$0,83 \pm 0,28^*$	0,69	0,95
	Tetra, Нидерланды	$0,97 \pm 0,12^{**}$	0,94	0,77
	Selection Mammut, Нидерланды	$0,87 \pm 0,24^*$	0,76	0,97
вр К-355	Канада	$0,88 \pm 0,24^*$	0,77	1,66
154	Западный Китай	$0,88 \pm 0,24^*$	0,77	1,36
306	Китай	$0,97 \pm 0,12^{**}$	0,94	0,94
155	Цейлон	$0,98 \pm 0,10^{***}$	0,96	1,52
426	Ирак	$0,96 \pm 0,14^{**}$	0,92	1,30

*. **, *** — коэффициент корреляции (регрессии) существен соответственно при 5, 1, 0,1 % уровне значимости.

ся по чувствительности: у вр К-355 она наибольшая, а у К-277 — одна из наименьших. Вследствие различий в чувствительности растения вр К-355 быстрее переходили к стеблеобразованию в условиях ДД, а растения К-277 — в условиях КД. Опережающее развитие вр К-355 на ДД связано с меньшей продолжительностью ОВФ (табл. 1); в условиях КД, когда возрастает время индукции, благодаря более низкой чувствительности к неблагоприятному фотопериоду относительно быстрее развиваются растения К-277.

У 16 образцов из 24 корреляционная зависимость между средовыми значениями и числом дней от всходов до цветения была несущественной (данные не приводятся). У одних образцов это связано с низким уровнем фотопериодической чувствительности, у других — с изменением продолжительности межфазного периода начало стеблеобразования — цветение в зависимости от конкретных фотопериодических условий (при выращивании в летний период она была в 1,5—2,0 раза выше, чем в зимний). Отчасти это может объясняться различиями в продолжительности постиндуктивного периода: по завершении фотопериодической индукции после начала роста стебля у растений, как и в ювенильный период, отсутствует реакция на фотопериодические условия.

При анализе всей совокупности изучавшихся образцов обнаружена средняя корреляционная зависимость между уровнем фотопериодической чувствительности, определенной по времени от всходов до начала стеблеобразования и от всходов до цветения ($r=0,42 \pm 0,19$, связь существенная при 5 % уровне значимости). Однако при использовании в корреляционно-регрессионном анализе отдельно 8 образцов, имев-

ших существенную корреляционную зависимость между средовыми значениями и числом дней от всходов до цветения, такой зависимости уже не обнаруживается.

Таким образом, в результате исследований установлена сравнительно высокая эффективность метода описания взаимодействия генотип — среда на основе анализа регрессии собственного значения генотипа на средовую оценку для определения фотопериодической чувствительности растений укропа. Анализ фотопериодической чувствительности сортов позволяет рекомендовать при выведении высокоурожайных сортов для уборки на зелень в условиях высоких и умеренных широт использовать сортообразцы Супердукат ОЕ, Treibdill Dally, Лесногородский, Tetra и Selection Mammut, как наиболее устойчивые к преждевременному израстанию.

Выводы

1. Уровень фотопериодической чувствительности растений укропа, определяемый по срокам начала стеблеобразования, зависит от продолжительности основной вегетативной фазы и индуктивного периода генотипа.
2. Завершение фотопериодической индукции у растений связано с временной утратой чувствительности к фотопериодическим условиям.
3. Для определения фотопериодической чувствительности растений применим метод описания взаимодействия генотип — среда на основе анализа регрессии собственного значения генотипа на средовую оценку в специфической среде [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по селекции зеленных, пряно-вкусовых и много-

- летних овощных культур. Укроп. М.: ВАСХНИЛ, 1987, с. 29—41.— 2. Классификатор видов *Anethum graveolens* L., *Coriandrum sativum* L., *Foeniculum vulgare* Mill.— Л.: ВАСХНИЛ, 1984.— 3. Фолкнер Д. С. Введение в генетику количественных признаков.— М.: Агропромиздат, 1985.— 4. Bunning E., Kemtler H.— *Z. Bot.*, 1954, vol. 42, p.135—150.— 5. Hamner K. C., Naylor A. W.— *Bot Gaz.*, 1939, vol. 100, p. 853—861.— 6. Major D. J.— *J. Biometeor.*, 1983, vol. 27, N 2, p. 117—124.— 7. Murneek A. E.— *Bot Gaz.*, 1940, vol. 102, N 2, p. 269—279.— 8. Naylor A. W.— *Bot. Gaz.*, 1941, vol. 102, N 3, p. 557—575.— 9. Wittwer S. H., Bukovac M. J.— *Science*, 1957, vol. 126, N 3262, p. 30—31.— 10. Wittwer S. H., Bukovac M. J.— *Mich. Q. Bull.*, 1975, N 39, p. 661—672.

Статья поступила 30 апреля 1991 г.

SUMMARY

Photoperiodic response of 24 dill varieties was studied in field experiments. Plants were grown in six specific environments produced by different dates of sowing; besides, artificial shortening of day length was used in some experiments. To estimate the environmental sensitivity of genotypes the general effect of each environment is first evaluated as the mean of 24 genotypes. The value of each genotype is plotted against the environmental mean: the slope of regression line measures its environmental sensitivity. The level of photoperiodic sensitivity is determined by the length of basic vegetative phase and photoperiod induced phase. Varieties resistant to early bolting are picked out.