

В. С. ВЛАСЕНКО

О СОДЕРЖАНИИ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ У ОГУРЦОВ РАЗЛИЧНОЙ СЕКСУАЛИЗАЦИИ

Нуклеиновые кислоты, участвуя в процессах биосинтеза белка, своими функциями связаны с такими важнейшими проявлениями жизнедеятельности, как образование клеточных структур, рост и деление клеток; велика роль нуклеиновых кислот в морфогенезе и явлениях наследственности. Не исключена возможность, что нуклеиновому обмену принадлежит ведущая роль и в процессах сексуализации.

Половые различия по содержанию нуклеиновых кислот приводятся в единичных работах [3—7, 9; 14, 24, 25]; в них показано более высокое содержание и соотношение РНК : ДНК в тканях женских особей и органов. У растений содержание нуклеиновых кислот определялось в основном в цветках.

Целью настоящей работы явилось изучение содержания нуклеиновых кислот в цветках и листьях огурцов различных половых типов, а также и в листьях огурцов после смещения пола.

Материал и метод. Объектом исследования служили огурцы мужского, женского и промежуточного типов, которые, опыляясь в пределах своих рас, сохраняют в потомстве присущий им тип сексуализации.

Для изучения содержания нуклеиновых кислот в генеративных органах были взяты: а) огурцы мужского типа—Нежинский местный, Должник 105, Тираспольский ранний, Чернобривец 48, Муромский 36; б) огурцы женского типа—линия 304—1—1, Плодовитый 147, Изобильный 131; в) огурец с промежуточным типом сексуализации—Астраханский 136. Нуклеиновые кислоты определяли в зеленых цветочных бутонах на VII этапе органогенеза по Куперман [10].

Содержание нуклеиновых кислот в листьях определяли у растений мужского и женского типа частично двудомных огурцов Посредник 97 и Сорт 118, которые содержат в естественной популяции три типа растений: мужской, женский и промежуточный [17]. В условиях Харькова в популяциях огурцов Посредник 97 и Сорт 118 имелось: 77,8 и 42,0% растений женского типа, 11,6 и 42,0%—растений мужского типа, 10,6 и 6,0%—промежуточного. Характеристика огурцов по степени выраженности женского пола дана в табл. 1, 2.

В опыте по смещению пола на короткодневном фотопериоде были три сорта (Тираспольский ранний, Вязниковский 37 и Должник

Таблица 1

Содержание нуклеиновых кислот в цветках огурцов на VII этапе органогенеза

Сорт	0,0 женских цветков на растении	Вес 100 цветков в сухом веществе (мг)	На 1 г сухого веса			На 100 цветков		
			РНК	ДНК	$\frac{РНК}{ДНК}$	РНК	ДНК	
Мужские цветки								
Нежинский местный	3,3	443	1124	151	7,4	498	68	
Должик 105	5,1	388	1052	153	6,9	407	60	
Тираспольский ран- ний	8,0	391	1047	153	6,6	408	61	
Чернобривец 48	8,0	405	1024	149	6,9	415	60	
Муромский 36	12,8	349	1018	149	6,8	356	51	
Астраханский 136	37,6	368	1008	146	6,9	371	54	
Сорт 118	67,0	454	1009	148	6,8	457	69	
Посредник 97	70,0	480	881	121	7,3	423	58	
Плодовитый 147	90,0	427	806	108	7,5	344	46	
Среднее и ошибка средней		411±13,8	996±31,8	142±5,1	7,0±0,03	409±16,1	58±2,6	

Женские цветки

Астраханский 136	37,6	710	1313	204	6,4	932	145
Сорт 118	67,0	742	1324	213	6,2	981	157
Посредник 97	70,0	786	1407	220	6,4	1107	171
Плодовитый 147	90,0	797	1454	235	6,2	1158	187
Изобильный 131	100,0	696	1729	259	6,7	1203	179
Среднее и ошибка средней		$746 \pm 20,9$	$1445 \pm 75,6$	$226 \pm 9,6$	$6,4 \pm 0,09$	$1076 \pm 51,8$	$168 \pm 7,5$
t		—	6,4	8,3	3,7	—	—

$$t_{0,05}^{\text{табл.}} = 2,179$$

Таблица 2

Относительное содержание нуклеиновых кислот в листьях частично двудомных огурцов (мкг фосфора НК на 1 г сухого веса)

Сорт	% женских цветков на растении	Начало бутонизации				Начало цветения			
		РНК	ДНК	сумма НК	$\frac{РНК}{ДНК}$	РНК	ДНК	сумма НК	$\frac{РНК}{ДНК}$
Посредник 97	70,0	$894 \pm 7,5$	$85 \pm 2,8$	979	10,5	$863 \pm 10,0$	$74 \pm 2,7$	937	12,1
Разница	10,0	$683 \pm 8,6$	$66 \pm 1,4$	749	10,3	$671 \pm 9,0$	$58 \pm 2,1$	729	11,6
t		211	19	230	0,2	192	16	208	0,5
		18,8	6,1	15,8	—	14,3	4,7	14,4	—
Сорт 118	67,0	$810 \pm 9,0$	$69 \pm 2,1$	879	11,5	$771 \pm 7,5$	$55 \pm 1,3$	826	14,0
Разница	14,0	$648 \pm 6,5$	$59 \pm 1,2$	707	11,0	$668 \pm 7,6$	$55 \pm 1,9$	723	12,1
t		162	10	172	0,5	103	0	103	1,9
		14,6	4,1	14,8	—	9,7	0	9,4	—

$$t_{0,05}^{\text{табл.}} = 12,706$$

105). Исходили из того, что длинноволновая радиация и относительно высокая температура сдвигают пол у тыквенных в мужскую сторону, а коротковолновая радиация и низкая температура—в женскую [21, 22]. Огурцы выращивали на 10-ти часовом утренне-полднем освещении (V—П) для смещения пола в женскую сторону и на 10-ти часовом утренне-вечернем освещении (V—B)—в мужскую.

Семена высевали в открытый грунт. Фотопериодическое воздействие с экспозицией в 20 дней начинали в фазе появления первого настоящего листа. Опытные растения затемняли светонепроницаемыми кабинами; контрольные растения (К) росли на естественном дне, продолжительность которого составляла примерно 17 час. У каждого сорта в варианте опыта было по 40 растений; на этих растениях проводили: ежедневный подсчет цветков разного пола, взятие листьев для анализа и изучение морфофизиологических признаков. Пробы для анализа в двукратной повторности брали в начале бутонизации и цветения. На главном побеге отбирали молодые листья (в начале бутонизации—4-й лист снизу, в начале цветения—6-ой); с каждого растения брали по одному листу.

Свежие листья и бутоны фиксировали в 96° этиловом спирте. Фракционирование нуклеиновых кислот проводили по Шмидту и Танхаузеру [23]. Нуклеиновые кислоты определяли по фосфору [20]. Расчет содержания нуклеиновых кислот проводили как на единицу сухого вещества, так и на орган.

Результаты. Определение нуклеиновых кислот, проведенное в зеленых бутонах (табл. 1), подтверждает их преобладание в женских половых органах [3—6, 9, 24, 25]. Так, по содержанию РНК пестичные цветки превысили тычиночные на 47% и по ДНК—на 159%.

Из приведенных данных следует, что по мере усиления у растений женской сексуализации наблюдается увеличение нуклеиновых кислот в пестичных цветках и снижение—в тычиночных. При этом между числом пестичных цветков на растениях и содержанием нуклеиновых кислот в пестичных цветках имеется прямая корреляция ($r=0,90$), а между числом пестичных цветков и содержанием нуклеиновых кислот в тычиночных цветках—обратная корреляция ($r=-0,85$).

Пониженное содержание нуклеиновых кислот в тычиночных цветках, на растениях женского типа, по-видимому, вызвано, во-первых, высоким содержанием РНК в меристеме конуса нарастания цветочных почек, сексуализирующихся в женском направлении [11], и, во-вторых, преобладанием пестичных цветков, что приводит к обедненности нуклеиновыми кислотами цветков мужского пола. Те же причины, вероятно, лежат в основе сравнительно высокого содержания этих веществ в тычиночных цветках на растениях мужского типа. Таким образом, относительно высокое содержание нуклеиновых кислот в пестичных и тычиночных цветках в некоторой степени может быть показателем более резко выраженной феминизации и маскулинизации огуречного растения.

Учитывая роль нуклеиновых кислот, как компонентов генетического аппарата в явлениях морфогенеза [2, 8, 15], мы полагаем, что высокий

уровень нуклеинового обмена в пестичных цветках на растениях женского типа и в тычиночных цветках на растениях мужского типа является следствием дифференциации пола у огурцов в процессе их превращения из однодомных форм в двудомные.

Материал, приведенный в табл. 2, показывает, что половые различия по содержанию РНК и ДНК в листьях растений мужского и женского типа частично двудомных огурцов такого же характера, что и в половых органах.

С целью изучения нуклеинового обмена у растений с измененной сексуализацией в процессе эксперимента, огурцы выращивали на коротком дне. В нашем опыте под влиянием 10-ти часового утренне-полднeвнoгo освещения пол у растений сместился в женскую сторону, а под влиянием 10-ти часового утренне-вечернего освещения—в мужскую (табл. 3).

Таблица 3

Влияние разных режимов освещения на сексуализацию и относительное содержание НК в листьях огурцов

Сорт	Вариант освещения	Соотношение цветков ♀:♂ на главном побеге	мкг фосфора НК на 1 г сухого веса					
			начало бутонизации			начало цветения		
			РНК	ДНК	сумма НК	РНК	ДНК	сумма НК
Тираспольский ранний	К	1:82,0	728	67	795	844	71	915
	V—П	1:3,9	908	102	1010	766	61	837
	V—B	1:415,0	965	81	1046	791	68	858
Вязниковский 37	К	1:73,8	1053	101	1154	912	88	1000
	V—П	1:3,6	1060	119	1179	672	72	744
	V—B	1:87,8	1145	93	1244	662	60	722
Должик 105	К	1:181,0	885	84	949	853	74	927
	V—П	1:8,2	870	101	971	674	78	752
	V—B	1:379,0	964	87	1051	710	70	780

Согласно литературным данным, действие короткодневного фотопериода на растения короткого дня [1, 12, 18] и смещение пола у растений в женскую сторону [1, 18, 19] связаны с угнетением ростовых процессов. Это имело место и в нашем опыте, однако наиболее сильно угнетение роста наблюдалось при смещении пола в мужскую сторону.

Известна решающая роль листьев в процессах, определяющих пол [12]. Изучая содержание нуклеиновых кислот в листьях при смещении пола, мы исходили из того, что лист является органом непосредственно воспринимающим фотопериодическую стимуляцию [13]. Из табл. 3 видно, что в начале бутонизации относительное содержание РНК выше, а ДНК—ниже в листьях растений утренне-вечернего освещения. В начале цветения между опытными вариантами закономерных различий не обнаружено. При изучении явлений, связанных с ростом, показатели, характеризующие общее содержание того или иного вещества на орган рас-

тения, более убедительны [16]. Так, при пересчете нуклеиновых кислот на один лист между опытными вариантами наблюдаются значительные различия в пользу фотопериода, благоприятствующего развитию женского пола (табл. 4).

Таблица 4

Влияние разных режимов освещения на общее содержание НК в листьях огурцов (мкг фосфора НК на один лист)

Сорт	Вариант освещения	Начало бутонизации				Начало цветения			
		вес 1 листа в сухом веществе, мг	РНК	ДНК	сумма НК	вес 1 листа в сухом веществе, мг	РНК	ДНК	сумма НК
Тираспольский ранний	K	177	129	12	141	323	275	23	298
	V—П	150	136	15	151	224	174	14	188
	V—B	87	84	7	91	194	154	13	167
Вязниковский 37	K	146	154	15	169	232	214	19	233
	V—П	120	127	14	141	170	114	10	124
	V—B	65	74	6	80	131	87	8	95
Должик 105	K	179	155	15	170	427	364	32	396
	V—П	120	104	12	116	276	186	22	208
	V—B	73	70	6	76	193	137	14	151

Следует заметить, что по общему содержанию в листьях нуклеиновых кислот фотопериод, благоприятный для развития женского пола, уступает контролю; это, по-видимому, связано с угнетением роста огурцов на фотопериоде с экспозицией в 20 дней. Однако сместить пол у огурцов на фотопериоде с более короткой экспозицией в условиях полевого опыта не всегда удается.

Выводы

1. У огурцов относительное и общее содержание нуклеиновых кислот выше в пестичных цветках. При этом наблюдается прямая корреляция как между количеством нуклеиновых кислот в пестичных цветках и степенью феминизации растений, так и между количеством нуклеиновых кислот в тычиночных цветках и степенью маскулинизации растений.

2. В листьях растений мужского и женского типа частично двудомных огурцов в фазе бутонизации и цветения половые различия по нуклеиновым кислотам такого же характера, что и в генеративных органах.

3. При смещении пола у огурцов на коротком дне в бутонизацию относительное содержание в листьях ДНК выше, а РНК—ниже на фотопериоде, благоприятствующем женской сексуализации. В фазе цветения аналогичные различия не закономерны. По общему содержанию РНК и ДНК в листьях на коротком дне наблюдаются значительные различия в пользу женского пола.

Վ. Ս. ՎԼԱՍՆԵՎՈՒ

ՏԱՐԲԵՐ ՍԵԿՍՈՒԱԼԻԶԱՅԻԱՅԻ ՎԱՐՈՒՆԱԳՆԵՐԻ ՄՈՏ ՆՈՒԿԼԵԻՆԱԹՔՈՒՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ն փ ու մ

Ուսումնասիրվել է նուկլեինաթթուների պարունակությունը տարբեր սեռային տիպերի վարունգների ծաղիկներում և տերևներում՝ ինչպես նաև վարունգների տերևներում՝ կարճօրյա ֆոտոպերիոդում բույսերի մոտ սեռը փոխվելուց հետո:

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ նուկլեինաթթուները գերակշռում են իգական տիպի բույսերի և մասամբ երկտուն վարունգների իգական ծաղիկներում ու տերևներում սեռի առավելագույն զործունեության ժամանակաշրջանում:

Ուղղակի կապ է դիտվել ինչպես իգական ծաղիկներում նուկլեինաթթուների պարունակության և բույսերի ֆեմինիզացիայի աստիճանի միջև, այնպես էլ արական ծաղիկներում նուկլեինաթթուների պարունակության և բույսերի մասկուլինիզացիայի աստիճանի միջև:

Տվյալներ են բերվում առավոտ-կեսօրվա 10-ժամյա լուսավորության դիմաց ազդեցությունը: Իգական սեկսուալիզացիայի դրսևորման, բույսերի կոկոնակալման սկզբում ԴՆԹ-ի հարաբերական պարունակության, բույսերի կոկոնակալման ու ծաղկման սկզբում ՌՆԹ-ի և ԴՆԹ-ի ընդհանուր պարունակության վրա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Боос Г. В. Тр. по прикладной бот., ген. и сел., 35, в. 2, 94, 1963.
2. Браше Ж. Ж. общ. биол., 27, 5, 522, 1966.
3. Власенко В. С. Тезисы III Всесоюзной конференции по нуклеиновым кислотам растений. Уфа, 62, 1966.
4. Голынская Е. Л. и др. Физиол. растений, 12, 3, 448, 1965.
5. Жмурин Л. М. Сельхозбиология, 1, 4, 503, 1966.
6. Кубарев П. И. Физиол. растений, 12, 6, 968, 1965.
7. Кубарев П. И. Записки ЛСХИ, 105, 7, 75, 1967.
8. Конарев В. Г. Нуклеиновые кислоты и морфогенез растений, «Высшая школа», 1959.
9. Лесли И. Сб. Нуклеиновые кислоты, ИЛ, 1957.
10. Львова И. Н. Пол у растений, Изд-во МГУ, 1963.
11. Минина Е. Г. Определение пола у деревьев. Автореф. докт. дисс. изд-во МГУ, 1962.
12. Минина Е. Г. Смещение пола у растений воздействием факторов внешней среды. Изд-во АН СССР, 1952.
13. Мошков Б. С. Фотопериодизм растений, Сельхозгиз, 1961.
14. Сатарова Н. А. Физиол. растений, 5, 417, 1958.
15. Синнот Э. Морфогенез растений, ИЛ, 1963.
16. Сытник К. М. Физиолого-биохимические основы роста растений, «Наукова думка», Киев, 1966.
17. Ткаченко Н. Н. Докл. сов. ученых к 16-у Межд. конгрессу по садоводству, М., 1963.

-
18. Трукова Н. С. Сб. Биология нуклеинового обмена у растений, «Наука», 85, 1964.
 19. Эмих Т. А. Сб. Биология нуклеинового обмена у растений, «Наука», 152, 1964.
 20. Allen R. *Biochem J.*, 34, 858, 1949.
 21. Heslop-Harrison J. *Biological Rew.*, 39 (1), 38, 1957.
 22. Ito H., Saito T. *Hortic. Assoc. Japan*, 27, п. 1, 11, 1958.
 23. Schmidt G., Thannhauser S. T. *J. Biol. Chem.*, 161, 83, 1945.
 24. Turian G. *Nature*, 190, 4773, 825, 1961.
 25. Turian G. *Nature*, 196, 4853, 493, 1962.