

УДК 635.621:631.524

МОРФОБИОТИПЫ *CUCURBITA PERO L.* И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ

Г. И. ТАРАКАНОВ, А. М. ГУСЕВ, С. А. АНДРИЕВСКАЯ

(Кафедра овощеводства)

На основании многолетнего изучения многообразия морфобиотипов (жизненных форм)¹ *C. pero L.* предложена новая внутривидовая их классификация. Выделены гибридогенные формы с положительными хозяйственно ценными признаками кабачка, цуккини, патиссона и тыквы — тыквассон, тыквачок, патичок.

Создание новых сортов и гибридов овощных культур, позволяющее существенно повысить эффективность интенсивных технологий, связано сегодня с поиском и использованием в селекции новых жизненных форм растений [6, 13].

В последние 20—30 лет в овощеводстве разных стран мира заметно увеличилось выращивание летних овощных тыкв — кабачка, цуккини, патиссона, крукнека, а также скаллопини [2, 6, 13, 14]. Эти культуры отличаются высокими скороспелостью, урожайностью и диетическими качествами плодов [2, 13, 14]. В нашей стране распространены преимущественно белоплодные кабачки. Типичным представителем этого морфобиотипа является сорт кабачка Грибовские 37. Он имеет опушение, довольно сильно ветвится и сравнительно поздно вступает в плодоношение. Относительно новый средиземноморский морфобиотип кабачка—цуккини (сортотип Козерта и др.) характеризуется комплексом хозяйственно ценных признаков: слабым ветвлением главного стебля, большой насыщенностью женскими цветками, скороспелостью, более высокими диетическими качествами плодов, зеленой и пестрой их окраской [2, 7].

У патиссона и крукнека очень сходные морфология и габитус куста. Эти культуры позднеспелые (имеются данные о корреляции тарельчатой формы плода с позднеспелостью [10]). Вовлечение в гибридизацию с патиссоном и крукнеком скороспелых форм тыквы и цуккини позволяет создать новые сорта и гибриды этих культур, не уступающие по скороспелости кабачку и цуккини.

В нашей стране селекционная работа с новыми формами цуккини была начата на Овощной опытной станции ТСХА Г. И. Таракановым и С. И. Шуничевым в 1965 г. Отобранные из зеленоплодных форм суперэлитные линии были использованы впоследствии при выведении гибрида F_1 Немчиновский. С 1973 г. эти работы были значительно расширены за счет исходного материала, собранного нами в Италии и частично полученного из коллекции ВИР им. Н. И. Вавилова. В результате совместно с Донецкой овоще-бахчевой опытной станцией (ДОБОС) была создана серия новых сортов и гибридов F_1 цуккини. Селекция цуккини весьма успешно ведется на Кубанской опытной станции ВИР, ВНИИССОК и в некоторых других НИИ.

Следует отметить, что имеющаяся общая классификация семейства *Cucurbitaceae* [3] довольно сложна для использования ее в овощеводческой практике. Вместе с тем огромное внутривидовое многообразие *Cucurbita pero L.* требует более детального подхода к классификации жизненных форм растений, что позволит расширить возможности ее практического использования в селекции и производстве.

¹ В статье понятие «жизненная форма», которое обычно связывается с представителями спонтанной (дикой) флоры, распространяется и на культурные растения, что позволяет систематизировать морфологические сходства и различия групп растений, как относящихся к разным таксонам, так и внутри таксонов и культивируемых сортов.

На Овощной опытной станции с 1971 г. и на Донецкой овоще-бахчевой станции УкрНИИОБ с 1978 г. в процессе совместной селекционной работы, результатом которой явилась серия новых сортов и гибридов кабачка, цуккини и селекционных образцов, проводилось изучение ритмов роста, развития и плодоношения различных морфобиотипов *S. perov L.* [7].

Изучаемая коллекция летних овощных тыков *S. perov L.* включала жизненные формы, произрастающие в различных эколого-географических условиях и регионах мира и претерпевшие сложную внешнюю и внутреннюю перестройку под влиянием длительного селекционного процесса. Всего просмотрено более 1500 образцов кабачка, цуккини, патиссона, крукнека, овощной тыквы, полученных от семеноводческих фирм США, Италии, Англии, Франции, Голландии, ФРГ, Пакистана, Болгарии и других стран, а также из коллекции ВИР. Помимо указанных образцов, изучались гибриды F_1 — F_7 и инцухт-линии, полученные в ТСХА с использованием советских и зарубежных сортов и гибридов этих культур.

Испытание проводилось в зимне-весенней, весенне-летней и осенней культуре в зимних остекленных теплицах, пленочных обогреваемых и необогреваемых теплицах, пленочных тоннелях и других временных пленочных сооружениях, а также в условиях открытого грунта. В 1985—1986 гг. новые образцы цуккини и патиссона выращивали в условиях светокультуры, а также в малообъемной и гидропонной проточной культуре.

В ходе исследований вели фенологические наблюдения, определяли параметры габитуса растений (высота, размеры и тип куста, характер ветвления и др.), учитывали динамику пола и сексуализации, формирование репродуктивных органов, оценивали химико-технологические качества урожая с использованием общепринятых методик. При описании растений, изучении динамики роста и архитектоники корневой системы использовали методики, разработанные или модифицированные в ТСХА [1].

Результаты

В коллекционном и селекционном питомниках были представлены образцы, различающиеся по типу роста, строению и структуре куста, облиственности, характеру и динамике цветения, опушению и другим биологическим и хозяйственно ценным признакам (табл. 1—4).

При определении типа роста ведущим фенотипическим признаком является длина главного стебля и динамика его роста в вегетационный период. Анализ сортовых и гибридных популяций *S. perov L.* показал, что среди них по типу роста наряду с кустовыми² и плетистыми формами можно выделить целый ряд промежуточных типов, существенно различающихся между собой (рис. 1, 2).

1. Кустовой тип роста растений — главная плеть не выходит за пределы куста в течение всего вегетационного периода, ее длина не превышает $\frac{1}{2}$ диаметра куста. В группу III летних тыков с этим типом роста мы относим также генетических карликов (рис. 3, III).

2. Полукустовой — главная плеть выходит за пределы куста только во второй половине вегетации, длина ее не превышает диаметра куста. В группу сортов и гибридов с данным типом роста входит большинство образцов цуккини.

3. Полуплетистый — главная плеть выходит за пределы куста в первой половине вегетационного периода, длина ее составляет 2—3 диаметра куста. В эту группу входит большинство сортов и гибридов обычного белоплодного кабачка и патиссона.

²Необходимо отметить, что выделение кустовых форм в пределах вида *S. perov L.* носит условный характер: более правильно назвать их короткоплетистыми. Однако учитывая, что в литературе этот термин широко используется и удобен для производителей, мы пользуемся им в своей работе.

Варьирование морфологических признаков в сортовых
и гибридных популяциях кабачка и патиссона
в условиях пленочной обогреваемой теплицы (ООС ТСХА, 1978—1983 гг.)

Сорт, гибрид	Высота растений, см	Количество листьев, шт/раст.	Диаметр куста, см	Длина главного стебля, см	Количество боковых стеблей, шт/раст.	Опушение
Кабачок						
Грибовские 37	97—213	79—192	101—105	119—229	4—8	+
F ₁ Немчиновский	120—167	82—113	132—146	158—219	2—6	+
Nostrano bolognesi	52—66	48—77	54—61	43—110	1—1,5	+
F ₁ Аристократ	94—99	37—53	112—139	58—139	0—1	+-
F ₁ Storr's green	98—103	42—135	43—105	88—203	1—9	+
F ₁ Stialloid	56—89	58—77	48—66	44—114	0—3	+
Золотой цуккини	78—103	64—122	55—84	56—124	0—3	+
Патиссон						
Белые 13	109—147	158—202	143—178	197—313	3—7	+
Патти Пан	88—124	102—135	85—100	151—249	2—9	+
ВИР-25	48—58	26—44	68—165	126—144	4—11	+

Таблица 2

Описание жизненных форм летней кустовой тыквы (ДОБОС, 1980 г.)

Образец, сорт	Размер куста, см	Длина черешка, см	Количество и длина боковых плетей, шт/см	Длина междоузлий, см	Количество листьев на главной плети, шт.	Размер листьев на главной плети, см	Соотношение σ^2 и ϱ^2 узлов на плетях	
							главной	боковых
Кабачок								
Грибовские 37	84×105	35—42	8/154	2,5—3	79	29×28	1,2:1	8:7
Nostrano bolognesi	61×54	26—30	1,5/12	1,5—2	48	19×21	1:1	7:4
Янтра	125×120	45—50	1/55	2—3	39	36×33	1:1	7:12
Саказки	98×114	35—37	1/50	2—2,5	37	22×23	1,7:1	1:1
Диамант	51×113	30—38	—	1—0,5	32	24×28	1:1,2	—
Золотой цуккини	55×84	35—40	4/42	2,0	—	23×16	1:1	1:1
Голдбек	89×86	37—40	—	1,5	62	17×21	1,6:1	—
56-78 СТГ	55×110	30—32	—	0,5—1	43	29×27	1:1,5	—
60-77 СТГ	60×115	42—45	—	0,5—1	42	25×27	1:1,1	—
Stialloid	48×52	20—25	—	1,0	58	19×16	2:1	—
48-77 СТГ	43×105	25—30	9/117	1,2—2	135	25×26	3:1	4,4:1
120F ₁ (№ 13×Золотой цуккини)	140×119	47—50	—	3—4	54	21×26	5:3	—
Патиссон								
Патти пан	85×100	35—40	9/117	1,5—2	135	25×26	3:1	4,4:1
Englicher gelber custardno	115×108	35—40	11/216	3—4	116	17×20	2:1	2:1
Early White Bush Scalop	68×165	35—40	9/165	1—1,5	89	22×25	6,3:1	8,7:1
F ₂ (ЖФШ×Скалопини)	113×110	28—30	8/128	1,5—2	120	16×20	1,2:1	1,6:1
121 F ₂ (Nostrano bolognesi×Патти пан)	95×105	36—35	—	3—4	45	23×22	2,8:1	—
56 F ₂ (Скалопини×Nostrano bolognesi)	75×100	36—38	5/92	2—3	83	23×25	1:1,2	1:2,2
F ₂ 25-33 (Nostrano bolognesi×Патти пан)	85×113	35—36	—	2—3,5	44	25×25	2,1:1	—
ЗИР-25	115×108	35—40	11/216	3—4	26	17×20	2:1	2:1
ЗИР-28	68×165	35—40	9/165	3—5	—	22×25	6,3:1	8,8:1

Проявление признака «опушенность листьев» у разных жизненных форм
(ДОБОС, 17 июля 1981 г.)

Сорт, гибрид	Характеристика шипов	Количество шипов, шт/см ²
F ₁ Немчиновский	Средние, мягкие, кожистые	1,0
360 НБ × СТИ	Крупные, очень жесткие, с острым кончиком	1,6
361 НБ × СТИ	Мелкие жесткие	0,8
16 НБ × СТИ	То же	1,4
352 НБ × СТГ	Очень мелкие, жесткие	0,2
Сотэ-38	Средние, жесткие	8,0
ХФШ × 75-78 СТИ	Очень мелкие, жесткие, тупые	1,8
ХФШ × 62-77 ГРИ	Очень крупные в виде иголок, острые, жесткие	2,8
F ₃ 25-77 сен × 4—11—73 СТГ	Мелкие, полужесткие, тупой кончик	0,4
ХФШ × 56-77 СТГ	Мелкие, жесткие	1,4
ХФШ × 63-77 ГРИ	Мелкие, жесткие, тупой кончик	2,0
4-11-73 СТГ × ХФШ	Средние, очень жесткие, острые	4,0
60-77 СТГ	Очень мелкие, мягкие	1,8
4-11-73 СТГ × Золотой цуккини	Крупные, прозрачные, кожистые, мягкие у основания	2,4
63-77 ГРИ	Средние, мягкие	2,0
181 Аристократ	Нет шипов	0,0
УРП 56-78 СТГ	Мелкие, жесткие, острые	1,2

4. Плетистый — плеть выходит за пределы куста до вступления растения в плодоношение, рост ее продолжается весь период вегетации, а длина превышает 3 диаметра куста. Характеризуется относительно поздним вступлением в плодоношение, низкой насыщенностью главного побега женскими цветками.

Другим важным показателем, определяющим габитус растений вида *C. perlo* L., является разветвленность стебля. По характеру ветвления различают: неветвящиеся (одноствельные) формы, поздноветвящиеся — боковые побеги появляются во второй половине вегетации после первой волны плодоношения, ветвящиеся (в различной степени).

Степень ветвления выражается в баллах: 1 балл — ветвление очень слабое (1—2 боковых побега), 2 — ветвление слабое (3—4 боковых побега), 3 — ветвление среднее (5—6), 4 — сильное (7—9) и 5 баллов — очень сильное (на главном стебле образуется более 9 боковых побегов 1-го порядка). У растений со средней и высокой степенью ветвления часто образуются боковые побеги 2-го и 3-го порядка. Кроме количества боковых побегов, на габитус растения существенное влияние ока-

Таблица 4

Динамика биоморфологических признаков различных жизненных форм летней тыквы *C. perlo* L. (ДОБОС, открытый грунт, 1984 г.)

Сорт, гибрид	Морфоботип	Тип роста, балл	Длина главной плети, см			Количество боковых плетей 10/VIII	Соотношение ♂ и ♀ узлов на плетях					
			23/V	4/VII	10/VIII		на главном		на боковых	на главном	на боковых	
							14/V	23/V				14/VII
F ₁ Сувенир	V	4	23	91	129	—	0,2:0,6	0,2:0,2	0,8:0,2	—	1,5:1	—
F ₁ Разбег	V	4	23	83	209	1	0:0,4	0:0,4	0:0,4	—	1,2:1	1,8:1
Цукуша	VI	4	22	55	203	—	0:0,2	0,8:0,6	0,8:0,2	—	1,7:1	—
Зебра	VII	3	14	75	114	—	0:0,2	0,4:0,8	—	—	1,1:1	—
НБ	IV	4	31	90	265	—	0:0,4	0,4:0,2	—	0,2:0,2	2:1	2,3:1
Страйтнек	V	4	16	80	148	2	0:0,2	—	—	0,2:0	1,1:1	—
Белые 13 (патиссон)	IV	4	—	—	313	3	—	—	—	—	7,7:1	1,2:1
Саказки	VI	4	21	98	185	4	0:0,6	0,2:0,6	—	1:0	1,6:1	1,3:1

Примечание. 3—среднерослый; 4—сильнорослый.

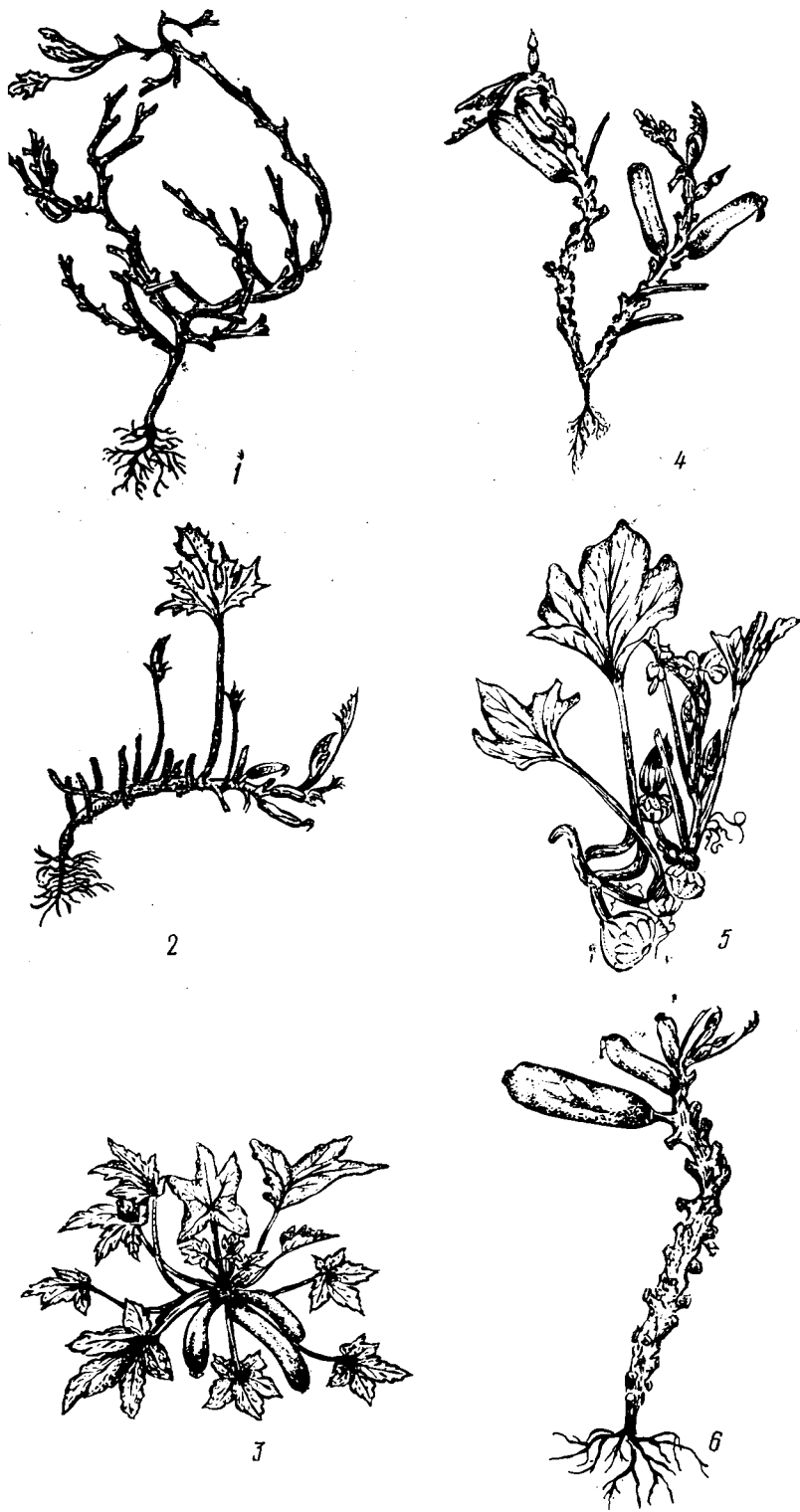


Рис. 1. Структура надземной части жизненных форм *C. ptero* L.
 1 — VI тип; 2 — VII тип, подтип 2; 3 — VIII тип, подтип 2; 4 и 5 — VII тип, под-
 тип 1; 6 — VIII тип, подтип 1.

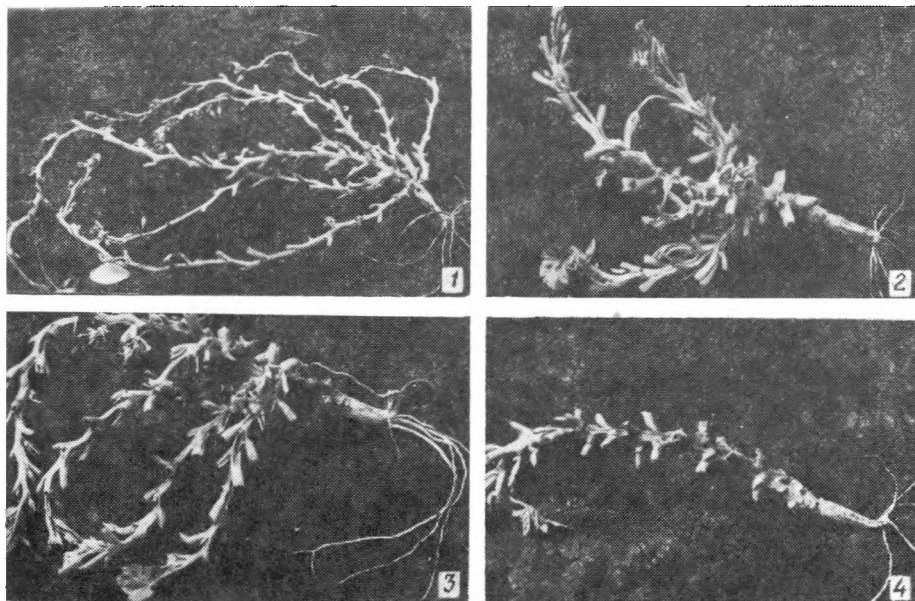


Рис. 2. Характер и степень ветвления кабачка и патиссона.

1 — ветвление и сила роста боковых побегов сильные; 2 — ветвление среднее, сила роста боковых побегов слабая; 3 — ветвление и сила роста боковых побегов слабые; 4 — неветвящийся кабачок цуккини.

зывает сила роста боковых побегов. Таким образом, характер и степень ветвления определяются пробудимостью боковых почек и силой роста образующихся боковых побегов. Всего нами выделено 4 основных типа ветвления (рис. 3, II).

Сила роста главного стебля и сила роста боковых побегов тесно

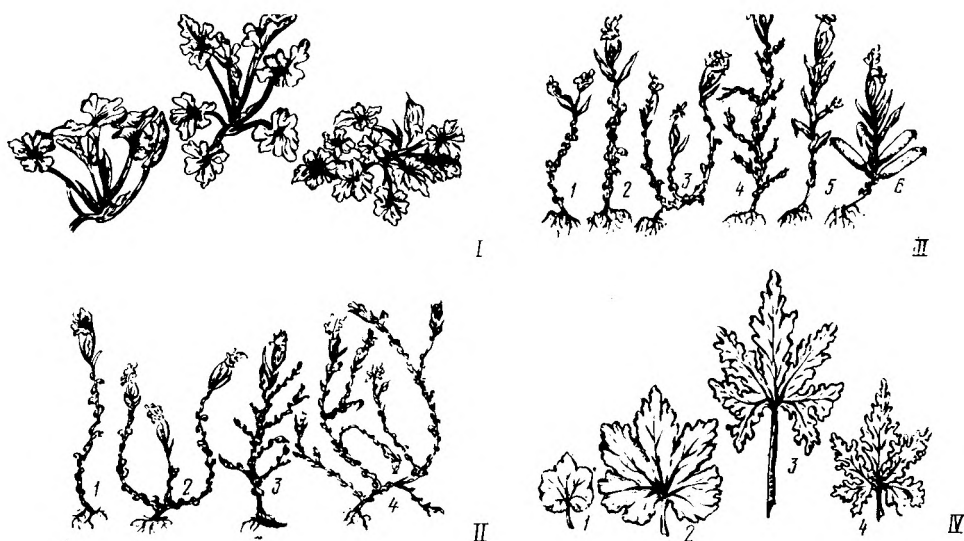


Рис. 3. Изменчивость признаков в популяции *C. pepo* L.

I — типы куста (эректный, полураскидистый и раскидистый); II — типы ветвления: пробудимость и сила роста побегов слабые, ветвление отсутствует (1), пробудимость слабая, сила роста боковых побегов высокая (2), пробудимость высокая, сила роста боковых побегов низкая (5), пробудимость и сила роста высокие (4); III — типы ограничения роста главного стебля: генетическая детерминация (1), ранняя закладка плодов (2), ранняя закладка сильных боковых побегов (3), высокие пробудимость или интенсивность образования боковых побегов (4), интенсивная одновременная закладка завязей у растений женского типа (5), переросшие плоды (6); IV — изменчивость размеров, формы и рассеянности листовой пластинки в онтогенезе кабачка средиземноморского экотипа: низинные, рассадные (1), нижние (2), типичные, среднего яруса (3), верховые, не достигшие нормального размера (4).

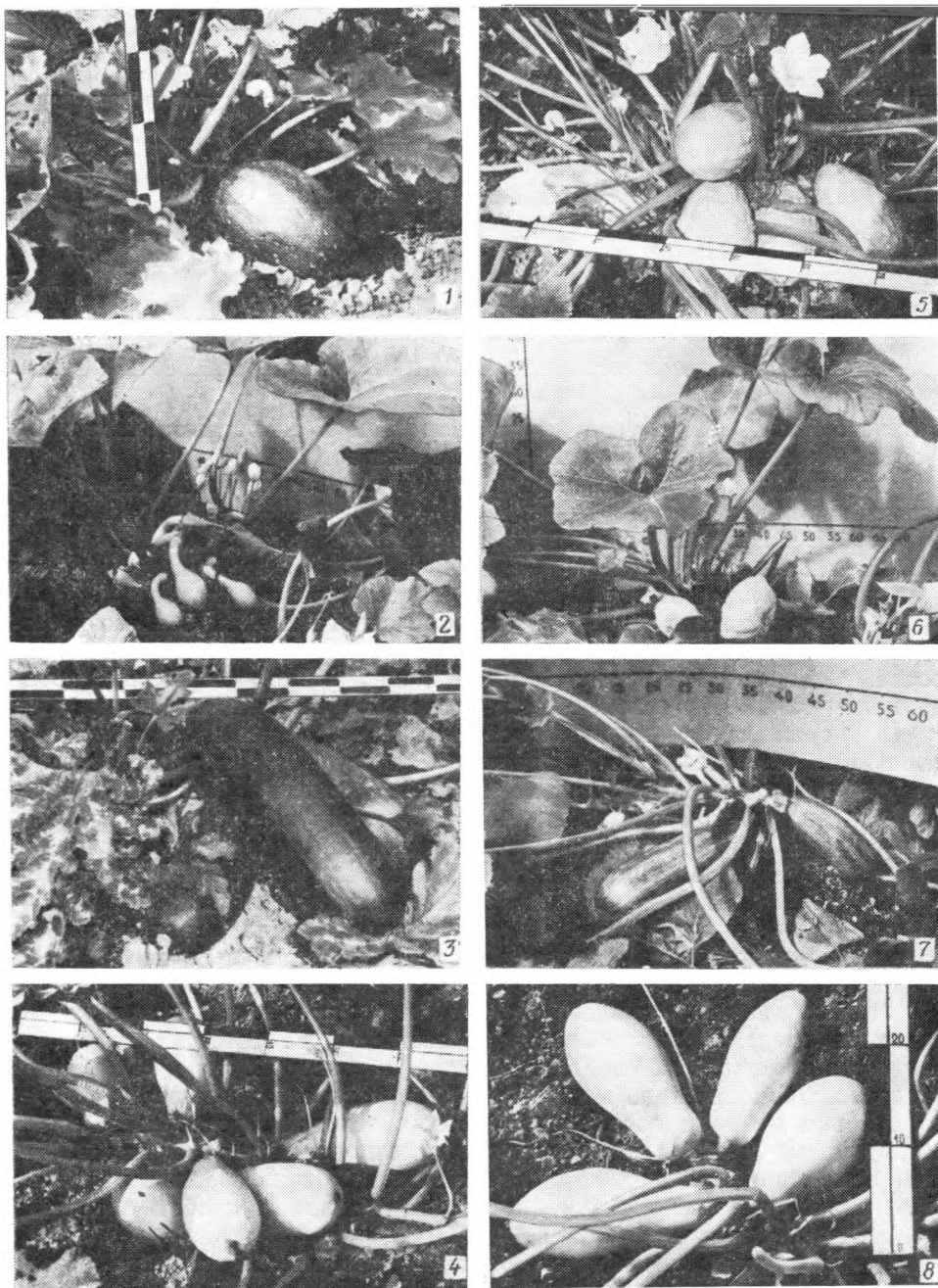


Рис. 4. Новые образцы *C. perо L.* селекции ТСХА и ДОБОС.
 1 — кустовая тыква; 2 — крукнек; 3 — цуккини Аэронавт; 4 — золотоплодный цуккини ЗГ 381; 5 — золотой бугристый страйтнек ЗБ 832; 6 — кустовой патиссон ТСХА 154; 7 — скороспелый гибрид F₁ Сувенир; 8 — образец золотоплодного кабачка для получения одноразового урожая.

связаны друг с другом. Появление сильных боковых побегов вызывает замедление или даже полную остановку роста главного стебля, и наоборот, сильный апикальный рост главного стебля тормозит появление боковых побегов. На этой закономерности основаны приемы формирования растений *C. perо L.* в условиях защищенного грунта на вертикальной шпалере. Прищипка главного стебля после достижения им высоты шпалеры способствует усилению ветвления, а следовательно, и появлению новых репродуктивных органов.

Формирование габитуса растений во многом зависит от характера и динамики описанных выше признаков. Например, динамика роста

Динамика роста и развития кабачка в условиях пленочных теплиц
(23 июня 1981 г., ДОВОС)

Сорт, гибрид, образец	Высота растения, см	Диаметр куста, см	Длина черешка, см	Количество боковых побегов	Площадь листьев 1 растения, см ²	
					12/IV	22/V
F ₁ Немчиновский	120	146	72	6	87,7	6299,6
Грибовские 37	97	101	62	6	94,4	5295,0
15 НБ × СТИ	65	91	45	—	136,5	3622,4
181 Аристократ	98	139	52	—	35,2	5157,8
60-70 СТГ	88	117	67	1	96,3	9257,7
Белоплодные	72	125	47	2	—	2455,0

главного побега тесно связана с характером и скоростью закладки и формирования репродуктивных органов на растении.

Изучаемые образцы *C. pero L.* различали также по характеру роста главной плети.

1. Формы с равномерным ростом главной плети. Они характеризуются также равномерным плодоношением и представляют интерес для культуры в защищенном грунте на вертикальной шпалере.

2. Формы с волнообразным ростом главного стебля. Обычно у летней тыквы в условиях средней полосы бывает не больше трех волн роста. Сорта и гибриды с волнообразным ростом характеризуются дружным ранним урожаем, однако плодоношение у них неравномерное.

3. Формы с ограниченным ростом главного стебля. Причины, вызывающие замедление или полную остановку роста главного стебля, могут быть различными: ранняя закладка сильных боковых побегов или плодов, сильная пробудимость почек, перегрузка растения переросшими плодами и др. (рис. 3, III). Эти формы представляют наибольший интерес для создания высокопродуктивных агрофитоценозов путем загущения посевов *C. pero L.*, а знание закономерностей, определяющих ограничение роста главного стебля, позволяет направленно влиять на рост и плодоношение сортов и гибридов с таким характером роста главной плети.

Летние овощные тыквы относятся к быстрорастущим культурам, однако в пределах вида образцы существенно различались по скорости роста главного стебля. Большинство образцов *C. pero L.* характеризовалось относительно медленным ростом в рассадный период (30—35 дней со времени появления массовых всходов), ускорением его в последующие 30—40 дней до начала формирования плодов и постепенным замедлением в период плодоношения. У генетических карликов отмечалось существенное замедление роста главного стебля или даже полная его остановка.

В формировании габитуса растений значительную роль играет длина междоузлий, от которой в значительной мере зависят облиственность, прочность главного стебля и его пространственная ориентация, эффективность использования объема защищенного грунта, что особенно важно при выращивании летних тыкв под малогабаритными пленочными укрытиями. В пределах сортовых и гибридных популяций нами были выделены формы растений с очень короткими (0,5—1,0 см) и короткими междоузлиями (2—3 см), представляющие наибольший практический интерес. У них на единицу длины главного стебля приходится в 2—10 раз больше цветков и плодов, чем у форм со средними (4—5 см) и длинными (6—10 см) междоузлиями. Среди плетистых форм *C. pero L.* выделены формы с очень длинными междоузлиями (более 10 см). У отдельных представителей этой группы длина междоузлий составляла в условиях пленочных теплиц 20—25 см.

К важным показателям габитуса куста у *C. pero L.* относится облиственность, которую характеризуют количество, размеры и рассечен-

ность листьев, а также их пространственная и ярусная ориентация. В изученной коллекции были представлены образцы, существенно различающиеся по степени облиственности. Так, значение индекса листовой поверхности у образцов патиссона в 1985 г. в конце вегетации (8 июля) варьировало от 0,93 до 5,18. По этому показателю было выделено в пределах сортовых и гибридных популяций 5 групп [1]. Важное значение имеет также динамика нарастания индекса листовой поверхности, что также влияет и на габитус куста, и на продуктивность растений [1].

В средиземноморском экотипе *S. perov L.* наибольший интерес представляют формы с сильно рассеченной листовой пластинкой. При 2—3-ярусном размещении листьев у таких растений свет равномерно проникает в зону среднего и нижнего ярусов листьев (рис. 3, *IV*). У обычного белоплодного кабачка (Грибовские 37) листовая пластинка слабо рассечена и листья нижнего и даже среднего ярусов практически постоянно затенены, что приводит к отрицательному балансу синтезируемых и расходуемых пластических веществ и снижению продуктивности растения.

У тыквенных растений, в том числе и у *S. perov L.*, очень часто ассимиляционные возможности не соответствуют уровню урожайности. Так, у кабачков сортогруппы Грибовские 37 большая доля синтезируемых растением продуктов ассимиляции идет на рост и формирование вегетативных частей растения. Вместе с тем у растений средиземноморского экотипа, к которому принадлежит большинство сортов и гибридов цуккини, сильно выражена аттрагирующая способность плодов, в результате чего большая доля продуктов ассимиляции расходуется на формирование урожая, однако это не ведет к полному истощению растений в период плодоношения, так как плоды цуккини снимают в недозрелом состоянии (в фазу зеленца). Использование растений этого типа в загущенных посевах с регулированием нагрузки позволяет существенно повысить эффективность использования ФАР и продуктивность агрофитоценоза.

Размеры и форма листовой пластинки, а также ее рассеченность у большинства образцов *S. perov L.* изменяются в онтогенезе. Особенно существенные изменения наблюдаются у молодых сортов и гибридов, полученных путем гибридизации обычных цельнолистных форм и форм, относящихся к средиземноморскому экотипу с сильно рассеченными листовыми пластинками (рис. 3, *IV*). Различают листья нижнего яруса (рассадные), листья среднего яруса (типичные) и листья верхнего яруса.

Важнейшим морфологическим признаком, имеющим хозяйственное значение в культуре кабачка и патиссона, а также других разновидностей *S. perov L.*, является опушение стебля. Согласно принятой классификации растения делятся по этому признаку на слабо-, средне- и сильноопушенные. Анализ варьирования признака в популяции сортов и гибридов в коллекционном питомнике в условиях пленочных теплиц и открытого грунта позволяет существенно дополнить и детализировать приведенную классификацию. Опушение наиболее сильно проявляется на черешках листьев, нижней стороне листовой пластинки по жилкам, иногда оно отмечается и на цветоножках, а позднее — на плодоножках и даже плодах, что затрудняет сбор урожая. Поэтому важно охарактеризовать не только опушение стебля, но прежде всего опушение листьев и черешков. Кроме того, установлено, что проявление признака изменяется в течение вегетационного периода; у некоторых растений опушение появляется только во второй период вегетации. Имеет значение также не только количество волосков на единице площади черешка или побега, но и их размер, форма, прочность и т. д. Жесткое, грубое опушение стеблей и листьев большинства изученных и просмотренных нами образцов кабачка и патиссона создает ощутимые трудности при ручном сборе плодов. Природа наследования этого признака не изучена.

Все изученные формы *C. pero* L. обладали разной потенциальной биологической и хозяйственной продуктивностью, для реализации которой требовались различные условия выращивания. Так, предельно кустовые формы кабачка из Италии отличались слабой облиственностью, открытым эректным (прямостоячим) типом куста, слабым ростом главного побега и отсутствием ветвления, укороченными междуузлиями, преимущественно женским типом цветения, ранней закладкой первого плода, скороспелостью, дружной отдачей урожая, высокими товарностью и качеством плодов. Они наиболее полно реализовали потенциальную продуктивность при загущенных схемах размещения (до 1,8—2,5 раст/м²) и упроченном периоде выращивания. Различные формы *C. pero* L. представлены на рис. 4.

В этих же условиях длинноплетистые формы *C. pero* L. характеризовались сильным вегетативным ростом главного стебля и боковых побегов, поздней закладкой репродуктивных органов (цветки, плоды), растянутым периодом плодоношения, требовали для размещения значительно большую площадь питания— 1—1,5 м² на растение. При этом площадь листьев, а следовательно, и расчетная фотосинтетическая мощность посева превосходили аналогичные параметры кустовых форм (табл. 5, [5]), что, однако, не обеспечивало формирования более высоких урожаев, чем у кустовых форм. Здесь следует учесть, что органические вещества, образующиеся у кустовых и плетистых форм растений, расходуются на рост вегетативных и репродуктивных органов в различных пропорциях. Если у первых только 1/3 их идет на вегетативные органы и 2/3 — на плоды, то у плетистых, наоборот, 2/3 идет на новообразование листьев, стеблей и т. д. и лишь 1/3 — на урожай.

Между кустовыми и плетистыми формами существует множество промежуточных форм, которые для реализации потенциальной продуктивности также требуют различных условий при выращивании. Об этом свидетельствуют многолетние данные, полученные в наших исследованиях (табл. 1, 5).

Возникает необходимость четко разграничить жизненные формы, или морфобиологические типы *C. pero* L., с тем чтобы для выделенных групп растений в дальнейшем можно было разрабатывать унифицированные системы технологических приемов, обеспечивающие при соответствующей корректировке для местных условий получение максимальной хозяйственной продуктивности. Такая типизация жизненных форм облегчит селекционную работу при создании сортов, обладающих ценными признаками, для различных комплексов условий и целей (защищенный или открытый грунт, короткий или длительный оборот, период выращивания и т. д.).

Описание образцов *C. pero* L. было проведено по комплексу признаков, входящих в понятие «жизненная форма»: тип растения — кустовой, полукустовой, полуплетистый, плетистый (рис. 1); форма растения — открытая, полукрытая, закрытая (рис. 3, 4); разветвленность стебля — отсутствует, слабая, средняя, сильная, очень сильная. Стебель: длина междуузлий — очень короткие, короткие, средние, длинные и очень длинные; облиственность — очень слабая, слабая, средняя, сильная и очень сильная (рис. 2); длина — очень короткий (0,5 м), короткий (1 м), средний (1—2), длинный (2—5), очень длинный (5 м). Лист: размер и рассеченность; наличие усиков; узел закладки первого плода, тип цветения и сексуализация. При этом важно учитывать не только наличие того или иного признака у данной жизненной формы, но и его динамику в течение вегетационного периода.

Морфологические признаки куста — тип растения, компактность, длина и разветвленность стебля, длина междуузлий и толщина главного стебля, облиственность, форма растения, размер, рассеченность листьев и др. — существенно изменяются в период вегетации в зависимости от времени закладки и нагрузки растения плодами, частоты сбора и размера плодов в период съема, типа цветения (насыщенность куста женскими цветками), а также ряда агротехнических приемов

(площадь питания и схема посадки, период выращивания, уровень плодородия и минерального питания, водный и температурный режим и т. д.). При этом в ряде случаев появляются новые признаки, позволяющие отнести данную форму растения к иному морфобиотипу. Например, у ряда кустовых форм кабачка после первой волны плодоношения или в условиях слабой нагрузки растений плодами может возобновиться рост главного побега, и тогда они переходят в группу плетистых форм. Вместе с тем, используя прищипку растущих осей и обеспечивая оптимальную нагрузку плодами, можно длительное время не допускать появления боковых побегов или существенно ограничить их рост у ветвящихся плетистых форм.

На основании проведенных испытаний и исследований нами в пределах вида *C. pepo* L. было выделено 9 жизненных форм (морфобиотипов): I — настоящие лианы; II — полулианы; III — длинноплетистые лазающие; IV — длинноплетистые стелющиеся; V — полуплетистые, VI — полукустовые, VII — кустовые полегающие; VIII — кустовые эректные; IX — предельно (генетически) кустовые.

Жизненная форма I выделена нами в популяции образца № 64 в 1986 г. В условиях теплицы длина главного стебля за 45 дней выращивания достигала у растений этой формы 5—8 м, длина междоузлий— 20—25 см. Первый плод заложился в пазухе 22-го листа. В условиях малогабаритной пленочной теплицы общая длина всех плетей на одно растение была больше 20—25 м, а нагрузка урожаем не превышала 3—4 плодов. По форме и окраске плодов эта форма близка к сортовику Грибовские 37. Ей присущи все признаки настоящих лиан (лазающий быстрорастущий стебель, разветвленные усики, поздняя (шатровая) закладка репродуктивных органов и т. д.).

Жизненная форма II выделена из той же популяции. Она отличается относительно высокими (но уступающими настоящим лианам) темпами роста главного стебля, длинными междоузлиями (до 20 см), более сильным ветвлением, а следовательно, и большим количеством женских цветков и плодов на растении?

Жизненная форма III включает образцы, не утратившие признаков диких предков *C. pepo* L., произрастающих во влажных тропических лесах Южной Америки; она во многом сходна с полулианами. У этих растений имеются разветвленные усики, стебель полый, сильно граненый, закладка генеративной почки происходит в пазухе 12—15-го листа, междоузлия длинные (15—18 см), листья мелкие и средние, тип цветения преимущественно мужской, продуктивность низкая, производственного значения, как и две предыдущие формы, не имеет.

Жизненная форма IV включает многочисленные сорта и гибриды местной селекции *C. pepo* L., а также растения, выделенные из сортовых и гибридных популяций кабачка, патиссона и крукнека. Растения, отнесенные к этой форме, частично или полностью утратили способность к «лазанию» в результате перехода из лесистой местности на свободные пространства степей и полупустынь (вторичный среднеазиатский центр). Возможно также, что они получили этот признак от диких мелкоплодных тыков Северной Африки.

Жизненная форма V выделена из сортовых и гибридных популяций кабачка, патиссона, крукнека. Она представляет значительный практический интерес для шпалерной культуры в защищенном грунте и для пристенной культуры в любительском овощеводстве. Растения этой формы можно использовать для посадки по периметру обогреваемых пленочных теплиц с последующим выведением плетей в межтепличное пространство после наступления теплой погоды, что позволяет повысить производительность пленочных тепличных комбинатов. У растений данного типа разные по возрасту части одновременно проходят III—VIII этапы развития органогенеза, у них совмещены вегетативная и генеративная фазы развития, генеративная почка закладывается в пазухе 7—12-го листа, тип цветения смешанный, рост глав-

ной оси преобладает над ростом боковых побегов (неполное апикальное доминирование).

Жизненная форма VI включает растения кустового типа в первый период вегетации (до конца первой волны плодоношения). Среди них были выделены подтипы: а) с ограничением роста главного побега плодами (этот подтип представляет наибольший интерес для производства); б) с ограничением роста главной оси рано закладывающимися и трогающимися в рост сильными 1—3 боковыми побегами (продуктивность средняя и высокая); в) с ограничением роста главной оси высокой пробудимостью боковых пазушных вегетативных почек, из которых образуются многочисленные укороченные боковые побеги; этот подтип, как правило, очень облиственный, израстающий и низкопродуктивный, интереса для производства не представляет (рис. 3, 3).

Жизненная форма VII — тип растений кустовой полегающей, характеризуется ограниченным ростом главной оси (0,6—1,0 м), главный побег не выходит за пределы куста. Растение в начале вегетации эректного типа, однако после начала плодоношения стебель из-за малой прочности полегает. При этом у подтипа 1 активно растущая часть восстанавливает и поддерживает эректную форму, а проводящая, возрастно более старая часть главного побега лежит на почве и на ней, как правило, наблюдается отмирание листьев, приводящее к ее оголению (рис. 1, 5). У подтипа 2 рост главной оси продолжается в стелющейся форме, листья фотосинтезируют по всей длине главного побега и он не оголяется практически до конца вегетации (рис. 1, 2).

Жизненная форма VIII, на наш взгляд, наиболее интересная, выделена главным образом из сортовых и гибридных популяций кабачка цуккини. Растения характеризуются ограниченным ростом главного стебля (до 0,6—0,8 м), очень укороченными междоузлиями (0,5—1,0 см), очень толстым главным стеблем, что обеспечивает ему значительную механическую прочность и эректный тип куста на протяжении всей вегетации. После нарушения вертикального положения главного побега под влиянием механических воздействий (без полома) растение способно восстанавливать вертикальное положение через несколько часов. Тип цветения преимущественно женский, закладка генеративной почки и плода очень ранняя, период вегетативного роста короткий. Детерминация роста главной оси контролируется генетически. Растения, отнесенные к этому типу, имеют открытый или полукрытый слабо- или среднеоблиственный куст с эректным стеблем; боковых побегов, как правило, не образуют. К данной форме отнесены два морфобиотипа: а) эректный тип обеспечивается развитием толстого механически прочного главного стебля с короткими и очень короткими междоузлиями; куст открытый или полукрытый, компактный (сортотипы Аэронавт, Зебра); б) эректный тип обеспечивается за счет механической прочности главного стебля только в первый период роста, в дальнейшем появляющиеся нижние плоды изгибаются и опираются о землю, поддерживая куст с растущими плодами в вертикальном положении; после уборки нижних плодов куст может полегать; выделен в оортопопуляции Зебра (рис. 1, 5).

Жизненная форма IX — предельно кустовая, характеризуется очень ограниченным ростом главной оси в результате очень быстрого прохождения растением I—VII этапов органогенеза и полной утраты способности к росту после перехода в генеративную фазу (потеря активности верхушечной меристемы). На растениях образуется, как правило, не более 1—3 плодов, что свидетельствует об их низкой продуктивности. Однако компактность, скороспелость и дружность отдачи урожая делают эту форму весьма перспективной. Для нее характерны очень ранняя закладка генеративной почки и первого плода. Вегетативная сфера растений этого типа не успевает достигнуть нормальных размеров до начала роста плодов, ограничивающих частично или полностью рост главного побега, длина которого не превышает 0,5 м. Междоузлия очень короткие (0,5 см), боковых побегов нет. Верхушеч-

пая меристема быстро теряет способность к делению, и рост главного стебля не восстанавливается после снятия плодов.

Данная жизненная форма возникла, вероятно, в результате мутации или внутрисортного и внутригибридного переопыления кустовых форм, приведшего к утере гена, контролирующего рост главного побега.

Растения этой формы выделены нами в полигибридных популяциях золотоплодного кабачка цуккини ЗГ-831 и патиссона К-97. Они могут служить исходным материалом при выведении сортов и гибридов кабачка и патиссона, пригодных для одноразовой механизированной уборки в зонах консервной промышленности.

Регулируя комплекс условий и технологию выращивания, можно направленно влиять на скорость и характер прохождения растениями *S. perov* L. этапов органогенеза и способствовать тем самым превращению одной жизненной формы растения в другую, что зачастую необходимо в селекционной работе или в производстве. Так, если выращиваемый сорт или гибрид относится к VI типу, то необходимо направить усилия на обеспечение оптимальной нагрузки растений плодами, ограничить азотное питание и поддерживать умеренный режим увлажнения, что задержит начало роста главной плети и время ее выхода за пределы куста в междурядья, а следовательно, создаст возможность для проведения большего числа механизированных междурядных обработок. Напротив, для сортов и гибридов, относящихся к VII—IX типам, следует обеспечивать постоянный рост главного стебля и связанное с этим новообразование генеративных органов, что позволяет продлевать период плодоношения и в конечном счете повышать продуктивность посева.

Для растений III—V жизненных форм необходимо создавать условия, обеспечивающие скорейшее прохождение II—VII этапов органогенеза и формирование полноценной вегетативной сферы. Это позволит быстрее получить первые плоды и значительно повысить продуктивность растений. В то же время питание их должно быть направлено на ограничение осевого роста (сокращение длины междоузлий), так как при этом повышается эффективность использования объема (IV тип) или площади (III и V типы) укрытий, а также снижаются затраты на уход (формировку, междурядные обработки, сбор плодов и т. д.).

Можно предположить, что в основе многообразия жизненных форм *S. perov* L. лежит комплекс внутренних процессов гормональной природы. Действительно, плетистым формам для перехода к генеративной стадии развития требуется время на формирование мощной вегетативной сферы и накопление определенных возрастных (онтогенетических) изменений. При этом, вероятно, происходит количественное накопление веществ гормональной природы или их качественное преобразование, которое приводит к переходу растения к VII и VIII этапам органогенеза, фенотипически проявляющемуся в закладке и формировании мужских и женских цветков у растений. В пользу этого предположения свидетельствуют результаты многочисленных опытов, проведенных в нашей стране и за рубежом с рострегулирующими веществами, в которых доказаны ускорение генеративного развития и сдвиг пола тыквенных растений под влиянием РРВ [9].

В целом все многообразие жизненных форм *S. perov* L. можно представить как ряд динамичных морфобиотипов, включающий лианы, длинноплетистые, короткоплетистые, кустовые и некоторые другие промежуточные формы, основным отличием которых является довольно большая длительность вегетативной стадии развития (I—V этапов органогенеза). Прогрессивное развитие жизненных форм вида *S. perov* L. от лиан и длинноплетистых тыков к кустовым и предельнокустовым формам кабачков и патиссонов определялось прежде всего ускорением прохождения растениями I—V этапов органогенеза и переходом в генеративную стадию развития. Это происходило за счет сокращения дли-

тельности отдельных этапов, что, в свою очередь, приводило к сокращению количества метамерных органов, формирующихся на растении на II—V этапах органогенеза. После перехода к генеративному развитию закладка и реализация роста метамерных органов тормозились в результате увеличения оттока пластических веществ на формирование генеративных органов (цветков, плодов и семян). В этих условиях при

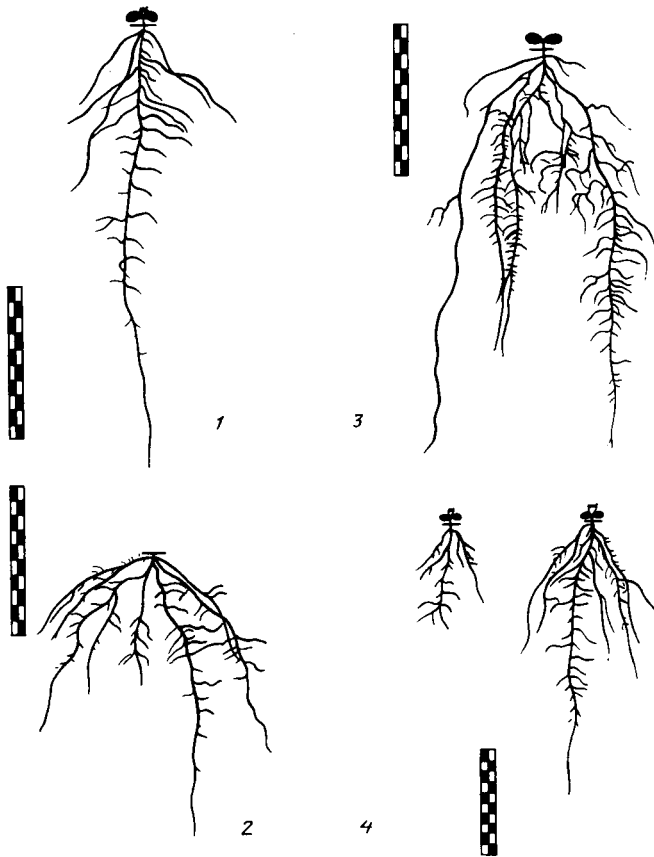


Рис. 5. Сортовые особенности ветвления и архитектоники корневой системы кабачка Грибовские 37 (1), Цукеша (2) и патиссона ТСХА 160 (3); индивидуальная изменчивость энергии начального роста корневой системы патиссона ТСХА 160 (4).

переходе от лиан к кустовым формам наблюдается четко выраженная тенденция к сокращению количества метамерных органов, длины междоузлий и площади листьев одного растения, а также к увеличению доли женских цветков. Внедрение кустовых форм в производство приводит к сокращению непродуктивного периода (от сева до первого сбора плодов), повышает интенсивность отдачи урожая, а при использовании загущенных схем увеличивает эффективность использования земли и продуктивность посевов *C. pepo* L. в целом.

Исследование динамики соотношения площадей листьев и корневой системы, проведенное в ТСХА с использованием ризоскопных камер оригинальной конструкции, подтвердило наличие закономерностей, выявленных нами на ранних этапах органогенеза *C. pepo* L. и *Cucumis sativus* L., а именно: по мере развития жизненных форм *C. pepo* L. от длинноплетистых к кустовым изменяются соотношение поверхностей корневой и надземной системы растений, скорость и характер роста корней (рис. 5).

Многообразие морфобиотипов *C. pepo* L., описанных нами, фенологически проявляется в формировании габитуса растений под влиянием комплекса внешних условий на скорость и характер прохождения растениями этапов органогенеза. Одновременно изменяются скорость и картина роста корневой системы растения. Это мы наблюдали в процессе изучения динамики роста, характера ветвления и архитектоники корневых систем у форм кабачка и патиссона, отнесенных нами к V—

VII жизненным формам, на ранних этапах органогенеза. Нами были установлены популяционные внутрисортные и существенные сортовые различия по скорости и характеру начального роста корневой системы.

Среди общих закономерностей, отмеченных нами в первых опытах по изучению корневой системы кабачка и патиссона, следует отметить наличие тесных коррелятивных связей между ростом надземных и подземных осевых органов. Так, у плетистых форм (Белые 13)-наблюдалось преобладание роста главного корня в начальный период роста, тогда как у кустовых уже на 2—3-й день корневая система начинала ветвиться.

Нам не удалось установить взаимосвязи характера и интенсивности ветвления корневой системы и надземных побегов у кабачка и патиссона. Возможно, ветвление корней и надземной системы *C. perlo L.* регулируется автономными механизмами.

Дальнейшие исследования в этом направлении, несомненно, позволят лучше понять закономерности роста корневой системы у разных морфобиотипов *C. perlo L.* и разработать способы воздействия на нее (подрезка корней, питание, аэрация, орошение и другие факторы), позволяющие в конкретных условиях влиять на рост и плодоношение различных морфобиотипов кабачка и патиссона.

При наблюдении за динамикой площади листьев у кустовых и плетистых форм был рассчитан индекс листовой поверхности (ИЛП). У кустовых форм увеличение значений ИЛП идет значительно интенсивнее, чем у плетистых, хотя в итоге абсолютные значения ИЛП у последних выше, чем у первых. Это согласуется с более ранней и интенсивной отдачей урожая у кустовых форм в сравнении с плетистыми и большей скоростью прохождения ими этапов онто* и органогенеза.

Изучение коллекции исходного селекционного материала, включавшего сорта и гибриды кабачка, патиссона и овощной тыквы советской и зарубежной селекции, а также гибридов, полученных в ТСХА, позволило нам выделить новые жизненные формы *C. perlo L.* Характерными особенностями их в отличие от традиционной жизненной формы кабачка (Грибовские 37) являются прежде всего ускоренное прохождение вегетативного периода развития, увеличение доли пластических веществ, расходуемых на формирование урожая, более высокий коэффициент использования ФАР. Практически это выражается в более раннем заложении женских цветков и большей скороспелости, ограничении роста главного побега (кустовости), формировании укороченных междоузлий и большего количества цветков на растении (женских) а следовательно, завязей и плодов.

Анализ литературных данных и результатов наших исследований позволяет выделить также промежуточный тип: жизненную форму кабачка с саморегулированием роста плети. Растения, отнесенные к этому типу, в начале вегетации ведут себя как кустовые. Позднее поведение их на втором этапе органогенеза зависит от условий: густоты посадки, освещенности и температуры, а главное — от нагрузки растения плодами. В семеноводческих посевах, где плоды не снимают, они, как правило, являются кустовыми. В производственных насаждениях наблюдается рост плети волнами с формированием новой зоны плодоношения и ограничением роста урожая. Эти формы могут быть перспективными для выращивания в теплицах.

Выделенные нами из гибридогенных популяций новые разновидности *C. perlo L.*: тыквассон, тыквачок и патичок позволяют повысить технологические и качественные показатели культуры овощной тыквы, расширить ассортимент, существенно поднять продуктивность и устойчивость растений к комплексу неблагоприятных факторов. Их использование в селекционной работе раскрывает дополнительные возможности в создании новых сортов и гибридов *C. perlo L.* для разных зон и сроков выращивания типов культивационных сооружений и способов использования.

Новые жизненные формы (морфобиотипы) кабачка и патиссона успешно использованы в создании новых сортов и гибридов этих культур *интенсивного типа*. Три сорта кабачка цуккини: Цукеша, Зебра и Аэронавт районированы в ряде областей и республик нашей страны. Два гибрида F_1 Сувенир и F_1 Разбег проходят государственное испытание (рис. 6). В 1987 г. передается в Государственное испытание но-

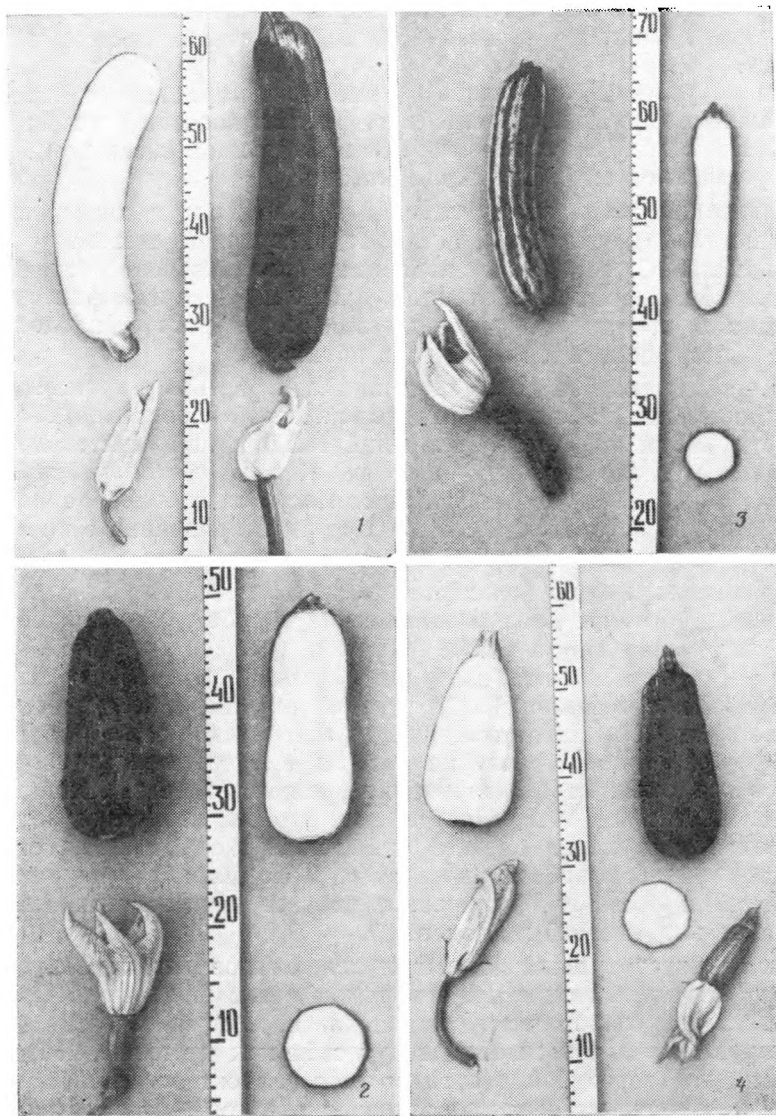


Рис. 6. Репродуктивные органы кабачка цуккини новых сортов и гибридов селекции ТСХА и ДОБОС.
1 — Цукеша; 2 — F_1 Разбег; 3 — Зебра; 4 — F_1 Сувенир.

вый скороспелый, высокопродуктивный сорт патиссона ТСХА-154 (морфобиотип VII, подтип 1, рис. 1, 5).

Внедрение в производство этих сортов, как показывают данные их широкого производственного испытания в различных зонах страны, позволяет существенно поднять урожайность кабачка и патиссона в открытом и защищенном грунте, на 2—3 нед ускорить поступление ранней продукции, повысить качество продукции и технологические показатели, повысить эффективность использования земли и площади защищенного грунта [1, 7].

Выводы

1. На основании многолетнего изучения многообразия жизненных форм *C. pepo* L. предложена новая внутривидовая их классификация, включающая: I — настоящие лианы; II — полулианы; III — длинноплетистые лазающие; IV — длинноплетистые стелющиеся; V — полуплетистые; VI — полукустовые; VII — кустовые полегающие; VIII — кустовые эректные (прямостоячие); IX — предельно кустовые (генетические карлики).

2. Выделены гибридогенные формы *C. pepo* L. с положительными хозяйственно ценными признаками кабачка, цуккини, патиссона и тыквы — тыквассон, тыквачок, патичок.

3. Доказана возможность получения скороспелых форм кабачка, патиссона, крукнека и овощной тыквы путем гибридизации их со скороспелыми жизненными формами цуккини и овощной тыквы.

4. Получены относительно короткоплетистые формы кабачка и патиссона с высокой насыщенностью куста женскими цветками, позволяющие продуктивно использовать объем в тепличной культуре с подвязкой растений к вертикальной шпалере.

5. Районированы три сорта кабачка цуккини, два гибрида *F₁* Суvenir и Разбег проходят Государственное испытание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусев А. М., Дивакова О. В., Авилова С. В. Особенности роста и формирования урожая кабачка и патиссона в обогреваемой пленочной теплице. — В сб.: Прогрессивные приемы в овощеводстве, селекции и семеноводстве овощных культур. М.: ТСХА, 1986, с. 31—44. — 2. Ермоленко И. В. Культура кабачка и патиссона. — Сельск. хоз-во за рубежом. 1982, № 4, с. 14—16. — 3. Камилова Ф. Г. О путях эволюции морфологических и анатомических признаков в семействе тыквенных. — Ташкент: ФАН, 1974, с. 195—196. — 4. Куперман Ф. М. Морфофизиология растений. — М.: Высшая школа, 1984. — 5. Синская Е. И. Историческая география культурной флоры (на заре земледелия). — М.: Колос, 1969. — 6. Тараканов Г. И. Жизненные формы овощных растений. — Докл. ТСХА, 1965, вып. 1—2, с. 39—44. — 7. Тараканов Г. И., Гусев А. М., Андриевская С. А. Рекомендации по проведению экологического испытания новых сортов и гибридов кабачков цуккини селекции ТСХА и ДОБОС. — М.: ТСХА, 1983. — 8. Тараканов Г. И. Селекция овощных культур на повышение продуктивности. — В сб.: Селекция продуктивных сортов, сер. биол., 1986, № 12, с. 43—62. — 9. Тараканов Г. И., Агапова С. А., Гусев А. М., Борисов А. В. Регуляция пола у огурца (*Cucumis sativus* L.) и ее использование в селекции и семеноводстве. — Изв. ТСХА, 1985, вып. 2, с. 97—111. — 10. Филлов А. И. (составитель). Руководство по апробации сельскохозяйственных культур. Т. VI. Бахчевые культуры. — М.-Л.: ГИСЛ, 1954, с. 238—317. — 11. Филлов А. И. Бахчеводство. — М.: Колос, 1969. — 12. Whitaker T., Vohn G. — *Econ. Bot.*, 1950, vol. 4, N 1, p. 10—18. — 13. Carnso P. *Zucchini — Culture Protette*, L. Italia agricola, on 105, N 11/12, 1968, p. 1255—1265. — 14. Mol C. — *An Report*, 1983, p. 86.

Статья поступила 16 марта 1987 г.

SUMMARY

Studying the diversity of *C. pepo* L. life forms has been conducted since 1971 at the Vegetable Experimental Station of the Timiryazev Agricultural Academy, and since 1978 — jointly with DOBOS of Ukrainian НИОБ. A new intraspecific classification of the forms is suggested. Hybridgenic forms of *C. pepo* L. are singled out which combine desirable economically valuable characteristics of marrow, tsukkini, scallop and pumpkin.