

УДК 635.63:58.036.5

СОРТОВАЯ РЕАКЦИЯ ГЛАДКОПЛОДНОГО ПАРТЕНОКАРПИЧЕСКОГО ОГУРЦА НА ПОНИЖЕННУЮ ТЕМПЕРАТУРУ

Г. И. ТАРАКАНОВ, А. В. БОРИСОВ, О. Н. КРЫЛОВ, НИДАЛ СОФАН

(Кафедра овощеводства)

Изучали реакцию ряда сортов и гибридов F_1 огурца на различный тип низкотемпературного воздействия — пульсирующий стресс и относительно стабильную пониженную температуру. Показано, что для меж- и внутрисортной оценки терморезистентности и теплотребовательности генотипов можно использовать биометрические показатели. Представлены температурные характеристики для новых гладкоплодных партенокарпических гибридов огурца селекции ТСХА весенне-летнего экотипа.

Культуры, требовательные к теплу, могут повреждаться и даже погибнуть при низких положительных температурах. Предполагают, что такого рода повреждения обусловлены фазовыми переходами в липидах мембран от жидкокристаллического состояния к гелю [35], изменением проницаемости или вязкости мембран [25], диспропорцией в активности отдельных ферментов, в результате чего возникает разбалансированность звеньев обмена и

настают необратимые изменения в протоплазме [7].

К защитно-приспособительным реакциям растений при величине напряженности термического фактора в пределах репараторной зоны [3] относят: повышение содержания сахаров и многоатомных спиртов в клеточном соке, которые повышают осмотическое давление и выполняют функции пластификаторов гелевого состояния протоплазмы; индуцированный синтез белков,

характеризующихся более высокой степенью гидрофильности и пониженной гидрофобностью, и ферментов с большей термостабильностью; увеличение содержания прочно связанной воды и др.

В настоящее время считается доказанным, что теплолюбивые растения, как и холодоустойчивые, способны изменять уровень терморезистентности при действии на них закалывающих температур [2, 8, 13].

Разрабатываются модели зонального влияния температуры на растение [9—12]. В частности, установлены температурные границы фоновой (20—30 °С), закалывающей (8—19°) и повреждающей (ниже 8°) зон для огурца сорта Алма-атинский при промораживании высечек из листьев в микрохолодильнике [10] и изменению скорости роста корня [6].

Признак холодостойкости наследуется полигенно [15]; ее повышение связано с изменениями в функциональной организации генома: репрессией одних генов и дерепрессией других [14].

В температурной зоне, ограниченной верхним и нижним физиологическими нулями, скорости биологических процессов пойкилотермных организмов подчиняются коэффициенту Вант-Гоффа. Для холодостойких форм на фоне низких температур характерны более низкие значения энергии активации ферментов, что позволяет поддерживать химические реакции ближе к исходному уровню и, кроме того, обеспечивает сбалансированность процессов внутреннего обмена [5]. У таких форм, а также у термически закаленных растений превращение веществ и поддержание внутреннего гомеостаза в меньшей мере зависит от колебаний внешних условий. В стрессовых условиях у холодостойких растений по сравнению с неустойчивыми к холоду формами

наблюдается более высокое содержание в листьях хлорофилла и аскорбиновой кислоты, повышенная активность нитратредуктазы и транспорта ионов из корневой системы в надземную.

Установлено [4], что механизм адаптации растений зависит от характера действия температурного фактора. Так, в случае многократных быстрых изменений температуры (пульсирующий стресс) проявляется так называемый структурный тип устойчивости, связанный с физико-химическими свойствами белкового комплекса клеток, проницаемостью мембран, коллоидно-осмотическими характеристиками цитоплазмы. При длительном постоянном низкотемпературном воздействии решающее значение имеет функциональная устойчивость, обусловленная особенностями внутреннего обмена и проявляющаяся в силе роста растений. К сожалению, до сих пор сопряженность двух типов устойчивости изучена слабо.

Поскольку в производственных условиях (пленочные теплицы, открытый грунт) наблюдаются как кратковременные, так и длительные понижения температуры различной напряженности, необходимо, видимо, создание культивенов, сочетающих в себе в различной степени структурную и функциональную устойчивость.

Наиболее чувствительны растения к низким температурам в фазу проростка. В связи с этим при длительной закалке семян возможен сдвиг сортовой популяции в сторону преобладания позднеспелых форм, так как скороспелые генотипы гибнут под действием низких температур из-за более раннего прорастания [18].

Для огурца характерно значительное разнообразие ответных реакций на действие температуры, что обусловлено разнообразием центров их

происхождения. Так, высокая устойчивость к пониженным температурам обнаружена у китайских и ряда японских и вьетнамских сортов огурца [23, 19, 26]. У русских сортов (Неросимого, Алтайского раннего, Плодовитого) в отличие от китайских (Аньшанского, Дин-зон) при резких колебаниях температуры наблюдаются значительное ослабление деятельности корневой системы, проявляющееся в уменьшении ее адсорбирующей поверхности, отмирании значительной части корневых волосков, сильное уменьшение общего содержания хлорофилла и увеличение доли хлорофилла, легкоизвлекаемого в листьях [17, 20]. Более высокая устойчивость дальневосточных сортов к понижению температуры связана с их толерантностью к вирусу огуречной мозаики [18].

Короткодневным сортам Южного Китая и некоторым происходящим от них тепличным сортам Японии для индукции женского цветения необходимы ночные температуры ниже 15 °С [31, 29], оказывающие отрицательное действие на другие сорта огурца. Некоторые исследователи [32] сообщают, что выделен ряд линий, способных расти и развиваться при ночной температуре 12 °С.

Для возобновления второй волны плодоношения у сортов и гибридов огурца, выращиваемых в защищенном грунте, ночную температуру воздуха несколько снижают, так как это способствует усилению ветвления и большему образованию пестичных цветков [16, 21, 22, 36]. Отмечается нецелесообразность снижения ночной температуры воздуха в весенних пленочных теплицах ниже 17 °С в связи с повышением затрат труда на формирование растений [1].

При повышенной температуре сильнее развивается вегетативная

масса огурца [30] и закладывает меньше цветковых почек, чем при низкой температуре [27, 37]. Температурная чувствительность цветковых почек наивысшая на ранних этапах их развития — до того как листовые примордии станут видимыми [38].

Повышенная температура воздуха снижает проявление партенокарпии у огурца. Эффект высокой дневной температуры можно частично компенсировать низкой ночной температурой [34], при которой, по имеющимся данным [24, 33], проявление партенокарпии усиливается. Вместе с тем в ряде опытов [28] наблюдалось возрастание партенокарпии с повышением температуры.

В последнее время большое внимание уделяется снижению температурных оптимумов жизнедеятельности сельскохозяйственных растений и повышению их холодостойкости.

Скорость изменения фоновой и закалывающей температур не влияет на терморезистентность растений. Однако при резком переходе в область повреждающих температур у них будут наблюдаться более сильные повреждения, чем при постепенном их переходе, так как в последнем случае терморезистентность растений повышается. В последствии закалывающих температур происходит возрастание интенсивности фотосинтеза, дыхания, ростовых процессов [14]. Реадаптация обычно длится несколько суток. Воздействие пониженными температурами на рассаду теплолюбивых культур перед ее высадкой можно успешно использовать для улучшения ее приживаемости.

Наиболее точную оценку полифакториальных признаков, в том числе и холодостойкости, можно получить, применяя прямые методы исследования. Для ускорения селекционного процесса диагностику

устойчивости проводят на начальных этапах развития растений. Если при этом осуществляется визуальный отбор, то необходимо группировать исследуемые образцы по скорости роста, иначе визуальная оценка может не дать желаемого результата. Так, при указанном отборе на фоне пониженной температуры в первую очередь будут выделены активно вегетирующие растения, которые могут и не быть холодостойкими и при более сильном понижении температуры начнут выпадать раньше, чем низкотеплотребовательные тугорослые формы. В данном случае эффект отбора зависит от силы и длительности низкотемпературного воздействия. Осуществляя отбор по ростовым процессам, кроме признака степени ингибирования роста, следует также учитывать характер репарации (тип повреждения, скорость отрастания). При этом важно помнить, что физиологически старые органы растений (например, листья нижних узлов) обладают повышенной структурной устойчивостью и пониженной функциональной. Тип повреждения и характер репарации в сильной степени зависят от характера температурного воздействия.

Цель нашей работы заключалась в изучении реакции новых гладкоплодных партенокарпических гибридов огурца селекции ТСХА на различный тип воздействия пониженной температуры (относительно стабильная пониженная температура и значительное ее варьирование в течение суток — пульсирующий стресс), в определении терморезистентности и теплотребовательности гибридов огурца.

Методика

Вегетационные опыты проводились на Овощной опытной станции

ТСХА в 1990—1991 гг. Растения выращивали в горшочках с перлитом, который периодически проливали питательным раствором Чеснокова и Базириной. В фазу двух листьев для половины растений каждого гибрида (сорта) создавали режим пониженной температуры (опытные варианты) на период от 7 до 10 дней в зависимости от характера температурного воздействия, после чего этим растениям вновь обеспечивали контрольный режим температуры и через 7—10 дней определяли интенсивность репарационных процессов по степени отрастания. Всего было проведено три эксперимента: 1 и 3 — пульсирующий стресс; 2 — относительно стабильная пониженная температура. В варианте было по 10 учетных растений, каждое растение — повторность.

В качестве объекта исследования выбраны новые гладкоплодные партенокарпические гибриды огурца селекции ТСХА весенне-летнего эко-типа. Для сравнительной оценки взяты морфологически близкие гибриды зарубежной селекции — Арабио, Khalifa, Rawa, Astarte, Таха. Контрольными сортами-анализаторами были Марфинский 504 (неустойчивый к воздействию низких положительных температур) и Весенний салатный (холодостойкий). Все изучаемые формы огурца, за исключением последнего, характеризуются схожими начальными темпами роста.

Результаты

При проведении эксперимента в 1990 г. наблюдались наиболее сильное суточное варьирование температуры воздуха при оптимальном режиме выращивания, а также более низкие значения средней суточной и средней минимальной температуры, чем в аналогичном эксперимен-

Сроки проведения экспериментов

№ экс- пери- мента	Посев	Массовые всходы	Воздействие пониженной температуры		Определение интен- сивности отраста- ния (анализ 3)
			начало	конец	
1	30.03.90	2.04.90	16.04.90	23.04.90	—
2	30.01.91	3.02.91	13.02.91	20.02.91	28.02.91
3	7.05.91	11.05.91	21.05.91	28.05.91	04.06.91

те в 1991 г. Так, суточная амплитуда изменения температуры воздуха в опытном варианте достигала 30 °С, а средняя суточная температура варьировала от 7,4 до 13 °С, средняя минимальная — от 1,0 до 7,0 °С. Это обусловило более слабое развитие растений и, следовательно,

пониженные значения изучаемых показателей терморезистентности огурца.

В условиях сильного пульсирующего температурного стресса оценки терморезистентности сортов по биометрическим показателям, содержанию хлорофилла в листьях и

Т а б л и ц а 2

Сортовая характеристика терморезистентности огурца в экспериментах 1 и 3 (отношение значений показателя при опытном режиме к его значению в контроле)

Форма	Нарастание общей сырой биомассы растения в сутки	Увеличение площади листьев растения в сутки	Рост ос- новной плети в сутки	Содер- жание хлоро- филла в листьях	Выход элект- ролитов (ин- декс холо- достойкости)
<i>Эксперимент 1</i>					
Марфинский 504	0,214	0,067	0,039	0,542	56
F ₁ ТСХА-116/89	0,280	0,121	0,086	0,690	55
F ₁ ТСХА-1579	0,284	0,076	0,059	0,660	55
F ₁ ТСХА-630	0,299	0,076	0,066	0,628	54
F ₁ Вирента	0,305	0,216	0,110	0,786	43
F ₁ Стелла	0,308	0,169	0,127	0,754	52
F ₁ ТСХА-1624	0,321	0,172	0,071	0,836	49
F ₁ Зозуля	0,365	0,175	0,073	0,806	35
Весенний салатный	0,385	0,251	0,203	0,936	31
F ₁ ТСХА-806	0,418	0,173	0,095	0,824	44
НСР ₀₅	0,037	0,017	0,019	0,054	—
<i>Эксперимент 3</i>					
Марфинский 504	0,430	0,147	0,063	—	2,1
F ₁ ТСХА-2043	0,436	0,152	0,105	—	—
F ₁ ТСХА-1632	0,456	0,234	0,303	—	5,8
F ₁ Арабио	0,492	0,274	0,111	—	—
F ₁ ТСХА-2031	0,492	0,171	0,061	—	—
F ₁ Khalifa	0,502	0,272	0,101	—	—
F ₁ ТСХА-116/89	0,546	0,288	0,420	—	8,1
F ₁ Astarte	0,568	0,267	0,145	—	—
F ₁ Rawa	0,580	0,325	0,114	—	—
F ₁ ТСХА-2026	0,620	0,322	0,413	—	—
F ₁ Taha	0,640	0,325	0,464	—	—
F ₁ ТСХА-1624	0,660	0,317	0,450	—	20,7
F ₁ ТСХА-1603	0,690	0,318	0,221	—	11,2
F ₁ ТСХА-806	0,694	0,361	0,553	—	15,8
Весенний салатный	0,700	0,351	0,526	—	33,1
НСР ₀₅	0,091	0,033	0,057	—	—

Сортовая характеристика терморезистентности огурца в эксперименте 2
(отношение значений показателя при опытном режиме к его значению в контроле)

Форма	Увеличение площади листьев растения в сутки	Рост основной плети растения в сутки	Форма	Увеличение площади листьев растения в сутки	Рост основной плети растения в сутки
Марфинский 504	0,210	0,122	F ₁ ТСХА-806	0,320	0,188
F ₁ ТСХА-2043	0,249	0,127	F ₁ ТСХА-2031	0,340	0,210
F ₁ ТСХА-1603	0,264	0,175	Весенний салатный	0,354	0,331
F ₁ ТСХА-2026	0,274	0,148	F ₁ ТСХА-116/89	0,355	0,137
F ₁ ТСХА-1632	0,293	0,204	F ₁ ТСХА-1624	0,396	0,260
F ₁ Арабио	0,305	0,230	НСР ₀₅	0,035	0,032

выходу электролитов из корней и листьев были схожими. Наиболее «чувствительным» показателем оказалась высота растений (табл. 2). Наибольшая терморезистентность выявлена у сорта Весенний салатный и гибридов F₁ Зозуля и ТСХА-806, наименьшая — у линии Марфинский 504 и гибридов F₁ ТСХА-1579 и ТСХА-116/89.

В эксперименте 1991 г. контрольный режим температуры воздуха был приближенно таким же, как в 1990 г., а опытный (пульсирующий стресс) — более щадящим: средняя суточная температура воздуха изменялась в пределах 11,2—17,9 °С, средняя минимальная — 4,0—13,1, суточное варьирование температуры — 10—18 °С. При таких условиях в растениях наряду с ингибированием физиолого-биохимических процессов происходили и репаративные процессы. Результаты сравнительной оценки терморезистентности в этом году в целом были аналогичны полученным в 1990 г. (табл. 2). Повышенной терморезистентностью характеризовались гибриды F₁ ТСХА-806, ТСХА-1603, ТСХА-1624, пониженной — F₁ ТСХА-2043, ТСХА-1632, ТСХА-2031, а также Арабио и Khalifa.

В эксперименте 2 (режим относи-

тельно стабильной пониженной температуры в опытных вариантах) в 1991 г. средняя суточная тем-

Таблица 4

Сортовая характеристика терморезистентности огурца в последствии пульсирующего стресса (отрастание в условиях контрольного режима температуры) в эксперименте 3 (отношение значения показателя опытных растений к его значениям у контрольных)

Форма	Наращение общей сырой биомассы растения в сутки	Увеличение площади листьев растения в сутки	Рост основной плети растения в сутки
F ₁ Rawa	0,452	0,404	0,552
Марфинский 504	0,464	0,312	0,466
F ₁ ТСХА-2043	0,520	0,362	0,814
F ₁ ТСХА-2031	0,550	0,416	0,372
F ₁ ТСХА-1603	0,552	0,440	0,604
F ₁ Astarte	0,624	0,506	1,014
F ₁ ТСХА-1632	0,650	0,532	0,886
F ₁ ТСХА-2026	0,672	0,526	0,870
F ₁ Арабио	0,682	0,452	1,242
F ₁ Khalifa	0,810	0,464	0,854
F ₁ ТСХА-806	0,810	0,560	1,398
F ₁ ТСХА-116/89	0,816	0,622	0,810
F ₁ Taha	0,824	0,450	0,780
Весенний салатный	0,870	0,562	1,036
F ₁ ТСХА-1624	0,910	0,470	0,920
НСР ₀₅	0,107	0,072	0,106

Таблица 5

Сортовая характеристика терморезистентности огурца в последствии стабильной пониженной температуры (отрастание в условиях контрольного режима температуры) в эксперименте 2 (отношение значений показателя опытных растений к его значениям у контрольных)

Форма	Увеличение площади листьев растения в сутки	Рост основной плети растения в сутки	Форма	Увеличение площади листьев растения в сутки	Рост основной плети растения в сутки
F ₁ ТСХА-2043	0,381	0,526	F ₁ ТСХА-1624	0,736	0,824
F ₁ ТСХА-1603	0,421	0,643	Весенний салатный	0,741	0,780
Марфинский 504	0,544	0,614	F ₁ ТСХА-116/89	0,776	0,860
F ₁ ТСХА-1632	0,609	0,706	F ₁ ТСХА-2026	0,741	0,670
F ₁ ТСХА-2031	0,713	0,661	НСР ₀₅	0,093	0,063
F ₁ Арабио	0,734	0,761			

пература воздуха варьировала в пределах 12,0—16,0 °С, средняя минимальная — 8,0—11,7, средняя максимальная — 19,8—23,0 °С. Суточный диапазон изменения температуры воздуха при этом составлял 8,3—15 °С. Таким образом, здесь был создан режим закалывающей и фоновой температуры, что позволяет по полученным экспериментальным данным судить о теплотребовательности растений. Повышенной теплотребовательностью обладали гибриды F₁ ТСХА-2043, ТСХА-1603, ТСХА-2026, пониженной — гибриды F₁ ТСХА-116/89, ТСХА-1624 (табл. 3).

Как правило, у терморезистентных низкотеплотребовательных форм огурца наблюдалось наиболее сильное отрастание растений в постстрессовый период (табл. 4, 5). Исключение составил гибрид F₁ ТСХА-1603, у которого, несмотря на повышенную терморезистентность, были ослаблены репарационные процессы. Значения скорости роста основной плети растений, превышающие 1,0, у гибридов F₁ Astarte, Арабио, ТСХА-806 и сорта Весенний салатный, видимо, можно объяснить тем, что в сложившихся температурных условиях у растений

наступил суперкомпенсаторный рост.

Таким образом, для меж- и внутрисортовой оценки терморезистентности и теплотребовательности генотипов огурца можно использовать биометрические показатели. Высота растения является более «чувствительным» признаком, чем площадь листьев, однако первый дает большую ошибку опыта и для анализа сортов по этому признаку требуется большее количество растений. Кроме этого, в определенных условиях возможен опережающий рост стебля по сравнению с нарастанием площади листьев, поэтому для более точной оценки реакции генотипов на температурный фактор следует использовать оба признака.

Выводы

1. В вегетационных опытах при сильном пульсирующем температурном стрессе повышенной терморезистентностью характеризовались гибриды F₁ Зозуля, ТСХА-806, а при менее сильном — гибриды F₁ ТСХА-806, ТСХА-1603, ТСХА-1624.

2. Пониженная теплотребовательность отмечена у гибридов F₁ ТСХА-116/89, ТСХА-1624.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Агапова С. А.* Сортовые особенности формирования урожая огурца в весенних обогреваемых теплицах.— Автореф. канд. дис. М., 1971.— 2. *Акимова Т. В.* Роль температурного фактора в формировании холодоустойчивости *Cucumis sativus L.*— Автореф. канд. дис. Л., 1980.— 3. *Александрова В. Я.* Реактивность клеток и белки.— Л.: Наука, Ленингр. отд., 1985.— 4. *Альтергоф В. Ф., Мордкович С. С., Игнатьев Л. А.* Принципы оценки засухо- и жароустойчивости растений.— В кн.: Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды / Под ред. Г. В. Удовенко. Л.: Колос, Ленингр. отд., 1976, с. 6—17.— 5. *Благовещенский А. В., Рахманов Р. Р.* Биохимическая природа повышения урожайности с помощью янтарной кислоты.— М.: Изд-во МГУ, 1970.— 6. *Бурбанова Р. С.* Ростové реакции корней проростков кукурузы и огурца как показатель устойчивости к низким положительным температурам.— Автореф. канд. дис. М., 1983.— 7. *Гродзинский А. М., Гродзинский Д. М.* Краткий справочник по физиологии растений.— Киев: Наукова думка, 1973.— 8. *Дмитриева Т. В., Дроздов С. Н., Курец В. К. и др.* Влияние температурного фактора на некоторые физиолого-биохимические процессы в листьях огурца.— Тез. докл. VII симпозиума «Биол. проблемы Севера».— Петрозаводск, 1976, с. 66—68.— 9. *Дроздов С. Н., Курец В. К., Титов А. Ф.* Эколого-генетическая гипотеза устойчивости растений к экстремальным температурам.— Тез. докл. науч. конф. биологов Карелии, посвящ. 250-летию АН СССР.— Петрозаводск, 1974, с. 72—74.— 10. *Дроздов С. Н., Сычева З. Ф., Будикина Н. П. и др.* Влияние предшествующей температуры на заморозкоустойчивость растений.— Физиол. раст., 1976, вып. 2, с. 385—390.— 11. *Дроздов С. Н., Сычева З. Ф., Будикина Н. П., Курец В. К.* Эколого-физиологические аспекты устойчивости растений к заморозкам.— Л.: Колос, 1977.— 12. *Дроздов С. Н., Титов А. Ф., Балагурова Н. И.* Влияние температуры на некоторые физиолого-биохимические процессы и терморезистентность активно вегетирующих

растений.— М., 1979. (Рукопись депонирована во ВНИТИ 07.02.79, № 513—79 деп.)— 13. *Дроздов С. Н., Титов А. Ф., Курец В. К., Марковская Е. Ф.* К вопросу об эколого-географической характеристике генотипа (сорта).— В кн.: Физиол. аспекты формирования терморезистентности и продуктивности с.-х. растений. Петрозаводск, 1980, с. 3—16.— 14. *Дроздов С. Н., Курец В. К., Титов А. Ф.* Терморезистентность активно вегетирующих растений.— Л.: Наука, Ленингр. отд., 1984, с. 168.— 15. *Жуценко А. А.* Экологическая генетика культурных растений (адаптация, рекомбиногенез, агробиогенез).— Кишинев: Штиинца, 1980.— 16. *Китаев И. И., Китаев С. И.* Овощеводство в теплицах.— М.: Сельхозгиз, 1954.— 17. *Се Шу-Чжень.* Китайские сорта огурца как исходный материал для селекции в условиях открытого грунта Нечерноземной зоны СССР.— Автореф. канд. дис. М., 1963.— 18. *Тараканов Г. И.* Особенности овощеводства в культивационных сооружениях с полимерными покрытиями.— Докт. дис. М., 1968.— 19. *Тараканов Г. И.* Об экологической дифференциации огурца в связи с селекцией для плечочных культивационных сооружений и разработкой сортовой агротехники.— Тр. по приклад. бот., ген. и селек., 1970, т. 42, вып. 3, с. 109—116.— 20.

Тараканов Г. И., Се Шу-Чжень. Причина холодоустойчивости огурцов Дальнего Востока.— Докл. советских ученых к XVII междунар. конгрессу по садоводству.— М., 1966, с. 495—501.— 21. *Тараканов Г. И., Агапова С. А., Борисов Н. В.* Методические указания по агротехнике и семеноводству гетерозиготных гибридов тепличного огурца.— М.: Россельхозиздат, 1975.— 22. *Тараканов Г. И., Агапова С. А., Борисов Н. В. и др.* Промышленное семеноводство тепличных сортов и гибридов огурца / Метод. указ.— М.: Колос, 1982.— 23. *Филов А. И.* Опыт классификации огурца на основе экологической эволюции.— ДАН СССР, 1940, т. XXVI, № 8, с. 818—821.— 24. *Borghì B.* Riv. ortoflorofruttic. Ital., 1970, vol 54, N 3, p. 318—327.— 25. *Fidler G. C.* Low temperature injury to fruits and vegetables.— In: Low temperature Biology of foodstuffs Pergamon press, Oxford. / eds Hamethorn G. and Rolfe E. G.,

- 1968, p. 271—283.— **26.** *Furner B. G.*— *Gardeners Chron.*, 1960, vol. 148, N 17, p. 418—419.— **27.** *Grower Guide.* Cucumber. *Grower Books.*— L., 1980, N 15.— **28.** *Qustabson F. C.*— *The Bot. Review*, 1942, vol. 8, N 9, p. 599—654.— **29.** *Ito H., Saito T.*— *J. Hortic. Assn. Japan.*, 1957, vol. 26, N 1, p. 1—8.— **30.** *Karlsen P.* Growth of young cucumber plants in relation to root and air temperature / *Kgl. Vet. og Landbohjskole Arsskrift.*— 1978, p. 45—52.— **31.** *Kumazawa S., Matumoto M., Fujidia K.*— *J. Hortic. ASSN. Japan.*, 1955, vol. 24, N 1, p. 1—5.— **32.** Nijs A. den. Adaptation of the glass-house Cucumber to lower temperatures in winter by breeding // *Breeding Cucumbers Melons.*— Wageningen, 1980, p. 6—10.— **33.** *Nitsch J. P., Kurtz E. B., Liverman J. L., Went F. W.*— *Am. J. Bot.*, 1952, vol. 39, N 1, p. 32—43.— **34.** *Pont O. M. B. de.*— *Netn. J. Agr. Sci.*, 1978, vol. 26, N 1, p. 64—67.— **35.** *Raison G. K. A.* biochemical explanation of low-temperature stress in tropical and subtropical plants.— In: *Mechanisms of regulation of plant growth Bull.* / *Beleski R. L., Ferguson A. R., Gresswell M. M.* Eds.— *Royal society of New Zeland.*— *Wellington*, 1974, N 12, p. 487—497.— **36.** *Tsuyoshi M., Hiromi E., Keiichiro M.*— *Environ. Contr. Biol.*, 1977, vol. 15, N 1, p. 1—9.— **37.** *Vlugt Gohanna L. F.*— *Sci Hort. (Neth.)*.— 1983, vol. 20, N 4, p 323—328.— **38.** *Vlugt Gohanna L. F.*— *Sci. Hort. (Neth.)*, 1983, vol. 20, N 4, p. 329—339.

Статья поступила 10 февраля 1992 г.

SUMMARY

The response of a number of cucumber varieties and F₁ hybrids to different types of the effect of low temperature — pulsating stress and relatively stable low temperature — was studied. It is shown that biometrical characteristics may be used to estimate inter- and intravarietal thermoresistance and thermorequirements of genotypes. Temperature characteristics for new smooth-fruited parthenocarpic cucumber hybrids of spring-summer ecotype selected in Timiryazev Agricultural Academy are presented.