

УДК 581.1.03:633.11

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

И. И. ГУНАР, Л. А. ПАНИЧКИН, А. П. МАСЛОВ

ОТВЕТНАЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ПРОРОСТКОВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СОРТОВЫХ ОТЛИЧИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 13 II 1970)

Исследованиями нашей лаборатории показано, что изменения биоэлектрических потенциалов очень тонко характеризуют функциональное состояние растений и их реакции на нормальные и повреждающие воздействия, выявляя при этом возрастные и видовые различия (1-8).

В другой лаборатории (9) электрофизиологическим методом установлены сортовые различия в морозостойкости яблонь.

Устойчивость растений против повреждающих воздействий есть генетический признак (10), отражающий степень устойчивости протоплазма-

Таблица 1

Амплитудное значение I фазы биоэлектрической реакции (мВ) 4- и 7-дневных проростков озимой пшеницы в ответ на температурное раздражение корня

Сорт	60°, 10 сек.				2° непрерывно, 7-дн. проростки	
	4-дн. проростки		7-дн. проростки			
	ампл. I фазы	разность	ампл. I фазы	разность	ампл. I фазы	разность
Ульяновка	9	—	4,1	—	4,2	—
Безостая 1	31	22	16	11,9	14,1	9,9
НСР	—	4,4	—	4,4	—	2,7
(p = 0,95)						

Таблица 2

Амплитудное значение I фазы биоэлектрической реакции (мВ) 8-дневных проростков озимой пшеницы в ответ на температурное раздражение корня (60° в течение 10 сек.)

Сорт	Амплитуда I фазы	Разность
Ульяновка	6,8	—
Ранняя 12	13,3	6,5
Новомичуринка	18,8	12,0
НСР (p = 0,95)	—	5,9

тических структур клетки, и прежде всего ее мембран, ответственных за ионные потоки и формирование биоэлектрических потенциалов. Исходя из этого, мы предположили, что степень устойчивости можно выявить по биоэлектрическим ответам на ранних этапах развития растений. Ниже приведены результаты экспериментальной проверки выдвинутого предположения.

Опыты проводились с проростками озимой пшеницы различной степени устойчивости к морозу (в убывающем порядке Ульяновка, Ранняя 12, Безостая 1, Новомичуринка) в 4—8-дневном возрасте. Семена замачивали 5 час., после чего проращивали на водопроводной воде во влажных камерах при температуре 26° в течение 48 час. с периодическим 4-кратным проветриванием по 10 мин. при температуре 20°. Затем проростки переносили на питательную смесь (1/5 смеси Кнопа, pH 5,7) и выращивали в теплице Лаборатории искусственного климата Академии при дневной температуре 22 и ночной 18°, освещенности 13 000 лк, световом периоде 16 и темновом 8 час.

Биоэлектрические потенциалы отводили при помощи неполяризующихся хлорсеребряных электродов ЭВЛ1-2, на которые были надеты переход-

ные насадки, заполненные водопроводной водой для увлажнения контактирующих с растением ватных фитильков. Поверхность контакта с тканью растения составляла 1,5—2 мм². Отводящий электрод контактировал с тканью растения в 1 см от зерновки, а индифферентный — в 3 см. Электроды соединяли с усилителем постоянного тока VI-2, при входном сопротивлении прибора 1 гом. На выход усилителя включался самописец Н-373—2.

Раздражение корней вызывалось кратковременным (10 сек.) действием нагретого до 60° или непрерывного действием охлажденного до 2° питательного раствора; при этом корни погружались в раствор до зерновки. Повторность опытов 20-кратная.

Наиболее точное воспроизведение опытов получается при строгой браковке растений во время выращивания и непосредственно перед началом опытов, а также когда семена взяты из одной части колоса.

Во всех опытах и у всех сортов действие нагретого питательного раствора вызывало ответную биоэлектрическую реакцию, которая начиналась с негативирования через 5—10 сек. после возвращения корней в исходный раствор.

На рис. 1 а, б приведены результаты опытов с 4-дневными проростками (один лист) двух контрастных по морозостойкости сортов озимой пшеницы Ульяновка и Безостая 1. Ответная биоэлектрическая реакция этих проростков носила однофазный характер, причем амплитудное значение первой фазы реакции строго коррелировало с устойчивостью; менее устойчивый сорт Безостая 1 всегда имел большую амплитуду (см. также табл. 1).

Отмечены возрастные изменения в ответной реакции: она у 7-дневных проростков (2 листа) имела двухфазный характер — фаза негативирования сменялась фазой позитивирования (см. рис. 1 в, г). Однако достоверные различия в амплитудном значении негативирования сохраняются независимо от возраста проростков (см. табл. 1).

Действие охлажденного питательного раствора на корни 7-дневных проростков вызывало через 1—2 сек. однофазную биоэлектрическую реакцию, которая начиналась также с негативирования (рис. 1 д, е), при этом значение амплитуды имело обратную связь с устойчивостью сортов (табл. 1). Опытные растения при действии охлажденного питательного

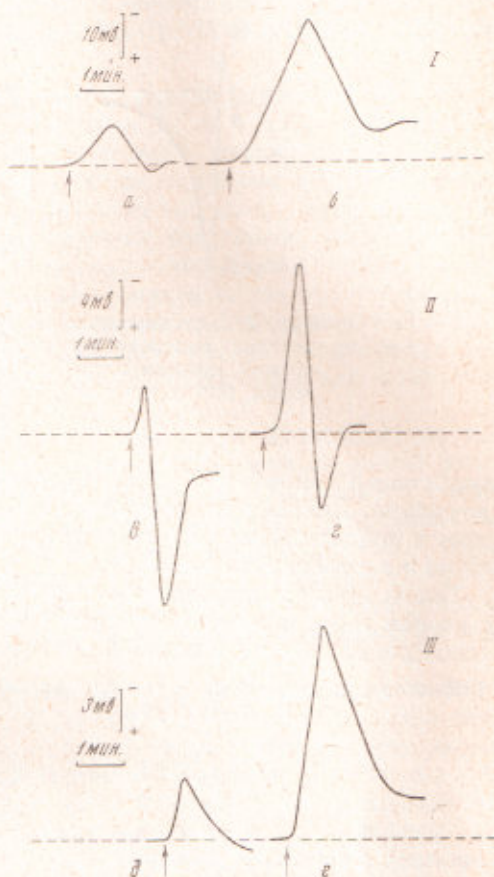


Рис. 1. Биоэлектрическая реакция 4 (I) и 7 (II, III)-дневных проростков двух сортов озимой пшеницы в ответ на температурное раздражение корня. а, в, д — Ульяновка; б, г, е — Безостая 1. I, II — раздражение 60° в течение 10 сек., III — раздражение 2° непрерывно.

раствора не повреждаются и могут быть использованы для дальнейшей работы.

В опытах с 4- и 7-дневными проростками при раздражении как нагретым, так и охлажденным питательным раствором время подъема потенциала I фазы реакции было у менее устойчивого сорта Безостая 1 в 2 раза большим, чем у сорта Ульяновка.

Были проведены опыты с другим набором сортов, также контрастных по морозостойкости. На рис. 2 приведены результаты опытов с 8-дневными

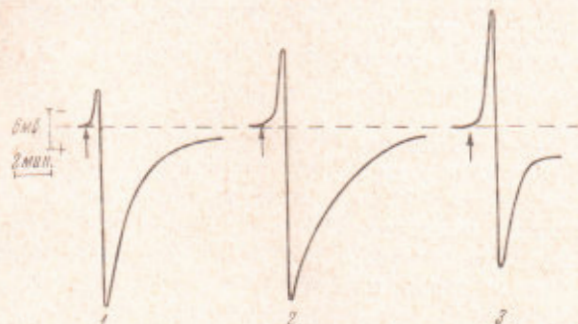


Рис. 2. Биоэлектрическая реакция 8-дневных проростков контрастных по морозостойкости сортов озимой пшеницы на температурное раздражение корня (60° в течение 10 сек.). 1 — Ульяновка, 2 — Ранняя 12, 3 — Новомичуринка

проростками озимой пшеницы (2 листа): Ульяновка, Ранняя 12 и Новомичуринка. Данные, полученные в этих опытах, аналогичны изложенным выше и свидетельствуют о том, что обнаруженная закономерность проявляется и в этом случае (табл. 2).

Таким образом, ответная биоэлектрическая реакция может служить показателем генотипической специфичности растений и с успехом использоваться для целей сравнительной диагностики устойчивости.

Московская сельскохозяйственная академия
им. К. А. Тимирязева

Поступило
9 II 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ И. И. Гунар, А. М. Синюхин, ДАН, 142, № 4, 954 (1962). ² И. И. Гунар, А. М. Синюхин, Физиол. раст., 10, в. 3, 265 (1963). ³ И. И. Гунар, Л. А. Паничкин, Изв. ТСХА, в. 1, 15 (1967). ⁴ И. И. Гунар, В. Л. Кудасова, Изв. ТСХА, в. 6, 3 (1967). ⁵ И. И. Гунар, Л. А. Царева, А. М. Синюхин, Изв. ТСХА, в. 1, 3 (1968). ⁶ И. И. Гунар, В. Л. Кудасова, Изв. ТСХА, в. 3, 13 (1968). ⁷ В. Л. Кудасова, Изв. ТСХА, в. 5, 15 (1968). ⁸ И. И. Гунар, Л. А. Паничкин, Изв. ТСХА, в. 4, стр. 3 (1969). ⁹ Г. А. Кузьмин, Электрофизиологические исследования сортов яблони в связи с зимостойкостью, автореф. кандидатской диссертации, Уфа, 1968. ¹⁰ В. Я. Александров, В кн. Руководство по цитологии, 2, М.—Л., 1966, стр. 590.