

23. Zschoche W.C., Ting I.P. Microbody – malate dehydrogenase in plants with C₄-photosynthesis // Plant Sci. Lett. – 1977. – 9. – P. 103–106.

Научно-исследовательский институт биологии и биофизики
Томского государственного университета

Получено 14.03.93

Г.С.Верхотурова, Т.П.Астафурова

ВИВЧЕННЯ АКТИВНОСТІ МАЛАТДЕГІДРОГЕНАЗ З РІЗНОЮ КОФЕРМЕНТНОЮ СПЕЦИФІЧНІСТЮ В ЛИСТКАХ ГОРОХУ НА СВІТЛІ

Науково-дослідний інститут біології та біофізики Томського державного університету

У клітинних структурах, виділених із зелених листків гороху, вивчено відношення до світла малатдегідрогеназ (МДГ) з різною коферментною специфічністю. Показано, що під впливом світла активуються НАДФН- і НАДН-МДГ хлоропластної фракції та НАДФ-малік-ензим – цитоплазматичної. Активність НАД-МДГ має тенденцію до збільшення в мітохондріальному та хлоропластному компартментах, проте достовірних змін під впливом світла не виявлено. Визначається різниця за кількістю фракцій в ізозимних спектрах НАД-МДГ і НАДФ-малік-ензиму, досліджених у клітинних компартментах зелених або етіолованих проростків гороху. Припускається, що відношення до світла різних МДГ рослин залежить не тільки від коферментної специфічності, а й від належності до того чи іншого компартменту.

G.S. Verkhoturova, T.P. Astafurova

THE STUDY OF THE ACTIVITY OF MALATE DEHYDROGENASES WITH DIFFERENT COENZYME SPECIFICITY IN PEA LEAVES ON LIGHT

Research Institute of Biology and Biophysics, State University, Tomsk

Relation of malate dehydrogenases (MDG) with different coenzyme specificity to light was studied in cell structures, extracted from green leaves of pea. It is shown that NADPH- and NADH-malate dehydrogenases of chloroplast fraction are activated as affected by light. At the same time NADP-malic-enzyme is activated in the cytoplasmic fraction. Activity of NAD-malate dehydrogenases tends to increase in mitochondrias and chloroplasts, although there are no reliable variations in the light. Enzymatic spectra of NAD-malate dehydrogenases from etioplasts and mitochondrias have the less number of bands, than analogous compartments of green seedlings. Protein of NADP-malic-enzyme is determined in etioplasts of the cytoplasmic fraction of green and colourless pea seedlings. A conclusion is made that relation to light of different malate dehydrogenases of plants is determined not only by their coenzyme specificity but by isoenzyme belonging to either compartment as well.

УДК 630.18:581.4:58.03

И.П.ХОЛУПЕНКО, О.Л.БУРУНДУКОВА, Ю.Н.ЖУРАВЛЕВ, В.М.ГОРБАЧ,
В.П.ЖЕМЧУГОВА, Н.М.ВОРОНКОВА

ТЕНЕВЫНОСЛИВОСТЬ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ СОРТОВ РИСА

В Приморье в условиях хронического (от всходов до созревания) затенения растений риса увеличилась длина вегетационного периода сортов, налив зерна происходил при более низкой, чем в контроле, температуре воздуха. В этих условиях у скороспелых японских сортов масса растений и зерна снизилась в меньшей степени, чем у приморских и корейских. Одна из причин повышенной теневыносливости японских сортов риса заключается в более высокой холодоустойчивости их в фазе налива зерна.

В муссонных районах Дальнего Востока целесообразно выращивать теневыносливые сорта сельскохозяйственных культур [2]. Поиск и изучение таких сортов представляет интерес для характеристики теневыносливости – одного из важнейших свойств растений, а также в аспекте селекции.

© И.П.ХОЛУПЕНКО, О.Л.БУРУНДУКОВА, Ю.Н.ЖУРАВЛЕВ, В.М.ГОРБАЧ, В.П.ЖЕМЧУГОВА, Н.М.ВОРОНКОВА, 1994

Наши исследования показали, что у растений риса под влиянием затенения увеличивается продолжительность вегетационного периода. При выращивании данной культуры в Приморье, у северной границы рисосеяния в условиях муссонного климата, это обстоятельство имеет исключительно важное значение в связи с недостаточной обеспеченностью растений теплом [4] и фотосинтетически активной радиацией [3].

Сравнительно недавно установлено [6], что у приморских сортов риса урожай зерна при затенении снижается неодинаково. В наибольшей степени он снизился у новых сортов интенсивного типа Италика 874 и Приморец, полученных на основе сортов из Португалии. Наиболее устойчив в данном отношении сорт экстенсивного типа Новосельский, полученный методами аналитической селекции из старого корейского сорта Кендзо [4]. Эти данные предполагают обнаружение интенсивных теневыносливых сортов риса среди культивируемых в других рисосеющих странах дальневосточной зоны.

Цель данной работы состояла в сравнительной количественной оценке теневыносливости сортов риса из сопредельных рисосеющих районов Дальнего Востока – Приморья, Японии и Кореи.

Методика

Объектами исследования служили растения дальневосточных сортов, которые мы разделили на четыре группы: японскую (Сиокари, Фико, Хайакогане, Кита Рогане), корейскую (Нейанг 23, Нейлонгианг, Ноорон 3), приморскую интенсивную (Приморец, Дальрис 11) и приморскую экстенсивную (Новосельский, Дальневосточный). К интенсивным относили среднерослые сорта с вертикально расположенными или слабо наклоненными пластинками верхних листьев, к экстенсивным – высокорослые, с беспорядочным расположением листьев. Новосельский и Сиокари в условиях Приморья являются среднеспелыми, остальные сорта – скоро-спелые.

Растения выращивали в условиях мелкоделяночных опытов в Спасском р-не Приморского края в 1988–1990 гг. Режим затопления укороченный, с фазы 2–3 листьев до восковой спелости. Перед затоплением на 1 м^2 делянок оставляли 330 растений, что соответствует оптимальному загущению посевов риса в Приморье [4].

Растения затеняли с фазы всходов до созревания с помощью экранов из двух слоев марли, являющейся, как известно, нейтральным затенителем, т.е. не влияющим на спектральный состав света [7].

Интенсивность суммарной солнечной радиации измеряли пиранометром. В августе в полдень в период проведения опыта она составляла в контроле $0,61\text{--}0,97\text{ кВт/м}^2$ (в зависимости от облачности). В солнечную погоду интенсивность радиации под экранами на уровне верхних листьев была меньше, чем в контроле, в 2–2,5 раза, в пасмурную – эти различия между вариантами были меньше. Содержание хлорофилла определяли в ацетоновых вытяжках из свежих листьев на спектроколориметре "Спекол", при расчетах использовали формулу Вернона [1]. Площадь листьев оценивали весовым методом, содержание белка в зерне – по Дюри. Поверхностную плотность листьев (ППЛ) рассчитывали в граммах массы сухого вещества на 1 м^2 листьев. Об эффективности использования ассимилятов на формирование урожая зерна судили по показателю хозяйственной эффективности $K_{\text{хоз}}$, т.е. отношения массы зерна к сухой надземной биомассе растений (в зарубежной литературе этому показателю соответствует уборочный индекс, который, в отличие от $K_{\text{хоз}}$, выражается

в долях единицы, а не в процентах). Разделение зерновок на кондиционные и некондиционные (по выполненности) осуществляли с помощью водной сепарации.

Результаты и обсуждение

Под влиянием затенения уменьшилась поверхностная плотность листьев (табл. 1), но в то же время площадь листьев и содержание в них хлорофилла увеличились. Несмотря на эти компенсационные изменения, произошло снижение биологического урожая, т.е. надземной биомассы растений (табл. 2). Уменьшилось также использование ассимилятов на формирование урожая зерна, о чем свидетельствует снижение $K_{хоз}$. В результате уменьшился и урожай зерна. Снижение продуктивности растений в результате затенения у сортов в разные годы было неодинаковым. В благоприятные годы (1988-1989) урожай зерна под влиянием затенения в наименьшей степени снизился у приморских экстенсивных и японских сортов. Первые отличались наименьшим снижением биологического урожая и наибольшим - уборочного индекса ($K_{хоз}$), вторые - наименьшим снижением $K_{хоз}$ при умеренном снижении биологического урожая. В наибольшей степени урожай зерна в эти годы снизился у корейских сортов.

В неблагоприятном 1990 г. в связи с замедленным прогреванием почвы, сильно переувлажненной осенью предшествующего года, биологический и хозяйственно-ценный урожай риса был значительно ниже, чем в предыдущие годы. В этих условиях хозяйственно-ценный урожай в наименьшей степени снизился у японских, а в наибольшей - у экстенсивных приморских сортов. По степени снижения биологического урожая экстенсивные сорта Приморья не уступали корейским и значительно превосходили интенсивные приморские образцы.

В благоприятные годы степень снижения урожая зерна в условиях затенения зависела главным образом от того, в какой мере снизился урожай биомассы, в неблагоприятном году определяющее значение имела степень снижения $K_{хоз}$.

В среднем за годы исследований наименьшим снижением массы зерна в условиях затенения отличались японские сорта, что связано с более эффективным, чем у других групп образцов, использованием ассимилятов на налив зерна (об этом можно судить по изменению уборочного индекса). Для приморских интенсивных и корейских сортов характерна средняя степень снижения массы зерна при затенении. Экстенсивные сорта Приморья отличались высокой устойчивостью накопления биомассы и наиболее значительным снижением эффективности использования ассимилятов на налив зерна.

ТАБЛИЦА 1. Характеристики верхнего листа растений риса в условиях затенения в начале фазы налива (средние данные за 1988-1990 гг.)

Сорт	Площадь		ППЛ		Содержание хлорофилла	
	см ²	% к контролю	г/м ²	% к контролю	мг/дм ²	% к контролю
Кита Рогане	32,4 ± 2,2	113	36,9 ± 1,9	74	5,6 ± 0,4	140
Хайакогане	28,3 ± 2,1	126	34,8 ± 1,8	76	5,5 ± 0,4	149
Фико	27,8 ± 2,4	119	35,0 ± 1,3	72	5,7 ± 0,2	132
Сюкари	42,7 ± 3,1	102	34,4 ± 1,7	66	5,4 ± 0,3	154
Нейанг 23	28,3 ± 1,8	131	36,0 ± 2,2	71	5,2 ± 0,4	140
Нейлонгианг	30,9 ± 2,0	95	36,2 ± 1,8	87	5,4 ± 0,4	132
Ноорон 3	29,4 ± 1,4	107	39,3 ± 2,4	67	5,4 ± 0,4	123
Дальрис 11	25,5 ± 1,1	111	40,6 ± 3,0	77	6,0 ± 0,3	120
Приморец	31,6 ± 2,1	137	42,1 ± 2,7	73	7,4 ± 0,3	154
Дальневосточный	37,9 ± 2,7	177	42,0 ± 2,9	77	5,4 ± 0,4	142
Новосельский	38,4 ± 3,0	176	39,3 ± 1,4	80	5,7 ± 0,2	129

Группа
Японские
Корейские
Приморские
интенсивные
экстенсивные
Японские
Корейские
Приморские
интенсивные
экстенсивные

Г
поскол
мым
ятном
в зна
разли
Урож
горазд
образ
I
ной г
В на
Даль
зерен
зерна
Даль
осве
доли
масс

его
риса
хара
мых
пока
повы
При
сорт
при
урож
заме
цвет
осве
пер
риса
ком
пло

ТАБЛИЦА 2. Влияние затенения на массу растений и зерна у сортов разного происхождения в благоприятные и неблагоприятные годы (фаза полной спелости)

Группа сортов	Полное освещение		Затенение		Изменение показателей под влиянием затенения, %		
	масса, г/м ²				масса		K _{хоз}
	растения	зерна	растения	зерна	растения	зерна	
Благоприятные годы (1988-1989)							
Японская	1169±58	536±21	905±44	446±18	77±1	79±1	102±1
Корейская	1378±51	716±28	955±44	485±22	69±1	68±2	98±1
Приморская							
интенсивная	1106±42	585±18	849±40	417±19	77±2	71±3	92±2
экстенсивная	1131±66	489±20	1053±36	389±17	93±2	79±2	86±2
Неблагоприятный год (1990)							
Японская	901±24	463±11	748±23	302±13	83±1	65±2	78±2
Корейская	958±30	504±29	745±28	281±13	78±1	56±2	72±1
Приморская							
интенсивная	977±61	505±23	672±23	267±24	69±2	53±3	77±1
экстенсивная	882±27	336±13	670±23	147±11	76±2	44±3	58±2

458 49.3
 579 50.8
 52.5 49.1
 48.2 36.9
 51.4 40.3
 52.6 37.7
 51.7 39.7
 38.1 31.9

Приведенная групповая характеристика сортов весьма относительна, поскольку внутри групп наблюдались существенные различия по изучаемым признакам между отдельными сортообразцами. Так, в неблагоприятном 1990 г. уборочный индекс у скороспелых японских сортов снизился в значительно меньшей степени, чем у среднеспелого Сиокари. Сильно различались по изменению данного индекса также Дальрис 11 и Приморец. Урожай зерна у среднеспелых сортов Новосельский и Сиокари снизился гораздо сильнее, чем у скороспелых сортов соответствующих групп образцов.

Под влиянием затенения снизилась степень реализации потенциальной продуктивности растений за счет увеличения пустозерности (табл. 3). В наибольшей степени потенциальная продуктивность возросла у сорта Дальневосточный. У большинства сортов увеличилась доля (%) щуплых зерен в урожае, у некоторых - многократно. Наибольшая доля щуплого зерна в условиях затенения (23 %) обнаружена у сортов Сиокари и Дальрис 11.

Масса 1000 кондиционных (выполненных) зерен при пониженной освещенности снизилась незначительно, однако в связи с увеличением доли пустых колосков и щуплых зерен значительно уменьшилась средняя масса 1000 зерновок и натура (объемная масса) зерна.

Несмотря на то что рис является крахмалонакопителем, при оценке его урожая большое значение имеет содержание белка в зерне. Белок риса уникален: он содержит около 80 % глютелина (оризенина) и характеризуется благоприятным и сбалансированным составом незаменимых аминокислот, хотя белковость зерна невысокая. Исследования показали, что приморские сорта риса в отличие от других характеризуются повышенной белковостью зерна. В то же время новый интенсивный сорт Приморец содержал белка значительно меньше, чем старый экстенсивный сорт Новосельский, что, по-видимому, подтверждает известное мнение о приоритетном в последнее время внимании селекционеров к повышению урожайности по сравнению с качеством зерна. Затенение привело к заметному увеличению белковости зерна у большинства сортов.

Фенологические наблюдения показали, что в условиях затенения цветение начиналось на 5-7 сут позднее, чем при естественном их освещении. В соответствии с этим увеличилась и длина вегетационного периода сортов.

Таким образом, установлено, что в результате затенения растений риса увеличивается длина вегетационного периода сортов, происходят компенсационные изменения ассимиляционного аппарата: увеличиваются площадь листьев и содержание хлорофилла в единице их площади,

ТАБЛИЦА 3. Реализация потенциальной продуктивности растений и товарные качества зерна

1994 г. 1995 г. 1996 г. 1997 г. 1998 г. 1999 г.

Сорт	Условия освещения	Количество некондиционных зерновок, %	Масса некондиционного зерна, %	Масса 1000 зерен, г		Натура зерна, г/л	Содержание белка в зерне, %
				кондиционных	средняя		
Кита Рогане	С	5	1,4 ± 0,2	24,9 ± 0,2	24,1 ± 0,2	627 ± 7	8,4 ± 0,43
	Т	20	10,0 ± 0,6	23,5 ± 0,3	21,0 ± 0,3	536 ± 3	9,3 ± 0,20
Хайакогане	С	10	3,2 ± 0,4	23,7 ± 0,2	22,0 ± 0,2	612 ± 4	7,4 ± 0,50
	Т	18	7,6 ± 1,3	21,2 ± 0,1	19,0 ± 0,1	547 ± 3	8,7 ± 0,01
Фико	С	6	2,2 ± 0,1	24,8 ± 0,2	23,7 ± 0,3	617 ± 3	8,2 ± 0,28
	Т	29	13,0 ± 0,8	23,1 ± 0,2	18,8 ± 0,3	505 ± 5	9,1 ± 0,09
Сиокари	С	16	8,6 ± 1,1	28,5 ± 0,1	26,0 ± 0,1	489 ± 7	8,2 ± 0,46
	Т	28	15,7 ± 1,4	27,9 ± 0,1	23,7 ± 0,2	434 ± 4	8,9 ± 0,03
Нейанг 23	С	12	5,0 ± 0,5	25,6 ± 0,1	23,8 ± 0,2	601 ± 3	7,9 ± 0,07
	Т	35	13,9 ± 0,7	24,0 ± 0,1	18,2 ± 0,2	478 ± 4	8,6 ± 0,02
Нейлонгианг	С	9	3,7 ± 0,9	23,6 ± 0,1	22,2 ± 0,3	608 ± 2	7,4 ± 0,23
	Т	23	10,2 ± 0,3	22,1 ± 0,1	18,9 ± 0,1	512 ± 3	8,7 ± 0,02
Ноорон 3	С	9	2,9 ± 0,2	23,7 ± 0,1	25,7 ± 0,1	628 ± 3	8,4 ± 0,23
	Т	24	7,1 ± 0,4	25,5 ± 0,2	20,8 ± 0,3	558 ± 4	8,8 ± 0,09
Дальрис 11	С	25	7,9 ± 0,8	25,2 ± 0,1	20,5 ± 0,2	554 ± 3	9,1 ± 0,02
	Т	37	17,6 ± 0,7	24,4 ± 0,1	18,4 ± 0,2	520 ± 4	8,9 ± 0,19
Приморец	С	31	9,9 ± 0,2	26,3 ± 0,2	20,5 ± 0,1	530 ± 7	8,7 ± 0,03
	Т	37	12,1 ± 0,8	26,5 ± 0,3	19,1 ± 0,3	501 ± 2	8,8 ± 0,09
Новосельский	С	7	2,6 ± 0,1	26,9 ± 0,1	25,7 ± 0,2	620 ± 4	10,0 ± 0,02
	Т	14	4,5 ± 0,3	26,0 ± 0,4	23,5 ± 0,4	623 ± 3	10,1 ± 0,10
Дальневосточный	С	15	6,6 ± 1,0	28,8 ± 0,1	26,1 ± 0,1	592 ± 10	9,2 ± 0,09
	Т	38	12,5 ± 0,8	26,6 ± 0,3	19,0 ± 0,3	541 ± 12	9,6 ± 0,02

Примечание. С – свет, полное освещение, Т – тень, затенение.

уменьшается эффективность использования ассимилятов на налив зерна. Направленность происходящих изменений у сортов одинакова, но степень выраженности различна. Последняя зависит также от экологических условий года. В благоприятные годы снижение урожая зерна под влиянием затенения происходило главным образом из-за уменьшения массы образующихся ассимилятов, в неблагоприятном году решающее значение имела эффективность использования их на налив зерна.

Сравнение сортов по устойчивости к затенению осложняется в связи с отсутствием критериев для ее количественной оценки. В известных нам работах, посвященных физиолого-биохимическому исследованию сортов риса, различающихся по теневыносливости [8, 9], к сожалению, не указывается, по каким критериям она оценивалась.

Естественно предположить, что теневыносливость растения зависит прежде всего от способности ассимиляционного аппарата адаптироваться к пониженной освещенности. Эту способность логично, по-видимому, оценивать по снижению образуемой растением массы ассимилятов. Однако в связи с увеличением длины вегетационного периода сортов завершение вегетации растений сдвигалось на более холодное время года, что на севере ареала культуры, в условиях ограниченной обеспеченности растений теплом, играло явно отрицательную роль. Следовательно, на конечных значениях биомассы растений сказались не только степень теневыносливости ассимиляционного аппарата, но и различия в его холодостойкости, что в равной мере относится и к изменению урожая зерна. Из этого следует, что в условиях ограниченной обеспеченности контрольных растений теплом и ФАР по изменению в результате затенения масс растения и зерна невозможно достаточно строго судить о теневыносливости

ассимиляционного аппарата растений. Вместе с тем изменение конечной массы зерна можно, на наш взгляд, использовать в качестве интегрального показателя теневыносливости растений в целом, так как на его величине отразилось и прямое воздействие затенения на фотосинтез через изменение светового потока, и косвенное, связанное с увеличением продолжительности рабочего времени фотосинтеза, а также со смещением завершающих этапов продукционного процесса на более холодное время года.

Уровень теневыносливости сортов при избранном нами способе его оценки оказывается тесно связанным с их холодостойкостью. По-видимому, именно этим и объясняется отмеченная нами пониженная теневыносливость среднеспелых сортов Сиокари и Новосельский по сравнению со скороспелыми сортами соответствующих групп сортов. Тем не менее, для оценки теневыносливости сортов одной группы спелости указанный способ, на наш взгляд, вполне приемлем.

Как следует из полученных данных, устойчивость к затенению сортов риса, выращиваемых в одной и той же эколого-географической зоне, может быть неодинакова. В наших исследованиях в наименьшей степени урожай зерна при затенении снизился у японских сортов, в наибольшей у приморских интенсивных и корейских, экстенсивные приморские сорта занимали промежуточное положение. Повышенная теневыносливость японских сортов риса в условиях Приморья, по-видимому, связана в основном с их холодостойкостью.

Наиболее урожайными в годы исследований были корейские сорта и Приморец, занимавшие по устойчивости к затенению 4, 5, 8 и 9-е места из одиннадцати. Таким образом, наиболее урожайные из дальневосточных генотипов риса обладают средним или низким уровнями теневыносливости. Эти данные согласуются с мнением о существовании обратной зависимости между продуктивностью сортов и их устойчивостью к неблагоприятным факторам среды [5].

Зависимость теневыносливости сорта от морфотипа уже обсуждалась в литературе [2]. В настоящее время принято считать, что прямой связи между ними нет. Полученные нами данные также не подтверждают существование такой связи. Более того, сорта с одинаковыми морфотипами и вегетационным периодом, но разного происхождения существенно различались и по устойчивости к затенению.

Внедрение в производство теневыносливых сортов считают одним из путей повышения урожайности сельскохозяйственных культур в районах с обилием облачных дней в период вегетации [2]. Из полученных нами данных следует, что при создании таких сортов для Приморья и других районов с муссонным климатом, прилегающих к северной границе ареала риса, необходимо учитывать тесную связь между теневыносливостью и их холодостойкостью. Холодостойкие сорта в таких условиях, вероятно, будут устойчивее к снижению уровня облученности в результате повышенной облачности.

Созданию теневыносливых сортов интенсивного типа для Приморья могло бы, вероятно, способствовать использование в селекции в качестве родительских форм скороспелых японских сортов, менее чувствительных к затенению в условиях недостаточной обеспеченности растений теплом и физиологически активной радиацией.

1. Большой практикум по физиологии растений. - М.: Высш. шк., 1975. - С. 130-131.
2. Быков О.Д., Зеленский М.И. О возможности селекционного улучшения фотосинтетических признаков // Физиология фотосинтеза. - М.: Наука, 1982. - С. 294-310.
3. Ефимова Н.А. Фотосинтетически активная радиация на территории СССР // Фотосинтезирующие системы высокой продуктивности. - М.: Наука, 1966. - С. 70-77.
4. Криволапов И.Е. Рис на Дальнем Востоке. - Владивосток: Дальневост. книжн. изд-во, 1971. - 316 с.
5. Степанова В.М. Климат и сорт. Соя. - Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 184 с.
6. Холупенко И.П., Жемчугова В.П., Сокирка А.И. и др. Влияние затенения на листовой аппарат и продуктивность растений риса // Физиология и биохимия культ. растений. - 1991. - 23, № 1. - С. 23-28.
7. Цельникер Ю.Л. Физиологические основы теневыносливости древесных растений. - М.: Наука, 1978. - 211 с.

8. Janardhan K.V., Murty K.S. Effect of low light during vegetative stage on photosynthesis and growth attributes in rice // Indian J. Plant Physiol. - 1980. - 23, N 2. - P. 156-162.
9. Nayak S.K., Janardhan K.V., Murty K.S. Photosynthesis efficiency of rice as influenced by light intensity and quality // Ibid. - 1978. - 21, N 1. - P. 48-52.

Биолого-почвенный институт Дальневосточного отделения РАН,
Владивосток

Получено 18.03.93

*І.П.Холупенко, О.Л.Бурундукова, Ю.Н.Журавльов, В.М.Горбач, В.П.Жемчугова,
М.М.Воронкова*

ТІНЕВИТРИВАЛІСТЬ ДАЛЕКОСХІДНИХ СОРТІВ РИСУ

Биолого-грунтовой институт Далекосхідного відділення РАН, Владивосток

У Примор'ї в умовах хронічного (від сходів до визрівання) затінення рослин рису збільшувалась довжина вегетаційного періоду сортів, налив зерна відбувався при більш низькій, ніж у контролі, температурі повітря. В цих умовах у скороспілих японських сортів маса рослин і зерна знизилась менше, ніж приморських і корейських. Одна з причин підвищеної тіневитривалості японських сортів рису полягає в більш високій холодостійкості їх у фазі наливу зерна.

*I.P.Kholupenko, O.L.Burundukova, Yu.N.Zhuravlev, V.M.Gorbach, V.P.Zhemchugova,
N.M.Voronkova*

SHADE TOLERANCE OF THE FAR-EAST RICE CULTIVARS

Institute of Biology and Pedology of the Far-East Branch
of Russian Academy of Sciences, Vladivostok

Vegetation period of cultivars in the Primorye Territory has increased under chronic shading of rice plants (from germination to maturation): the grain was filled in the lower air temperature than it was in the control. Under these conditions the plant and grain mass of Japanese fast-ripening cultivars has reduced to the less extent than in the cultivars of Primorye and Korea. One of the reasons of high shade-tolerance in Japanese rice cultivars consists in higher cold-resistance of plants over a period of grain filling.

УДК 581.1:633.11:632.112

І.Г.ШМАТЬКО, А.П.САДОВИЙ, В.М.ФЕДОРОВ, О.Б.КОНОНЧУК

БІОЕЛЕКТРИЧНА РЕАКЦІЯ ЛИСТКІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ НА ВОДНИЙ СТРЕС РІЗНОЇ НАПРУЖЕНОСТІ

Вивчали вплив водного стресу різної напруженості на біоелектричну реакцію флагового листка озимої пшениці двох сортів – посухостійкого Одеська 117 і слабостійкого Білоцерківська 47 з врахуванням параметрів водного режиму (водний дефіцит, інтенсивність транспірації, осмотичний тиск тощо). Встановлено залежність біоелектричної реакції від ступеня водозабезпечення рослин та рівень її кореляції з зазначеними параметрами. Вказується на доцільність використання цих взаємозв'язків при дослідженні реакції рослин на стресові умови.

Близько однієї третини орних земель в світі недостатньо чи нерівномірно забезпечені вологою внаслідок частих і тривалих посух, що супроводжуються високою температурою і низькою відносною вологістю повітря, інтенсивними суховіями, які в окремі роки спричиняють різке зниження продуктивності зернових і інших культур [14]. В цьому аспекті важливим є дослідження стійкості рослинного організму до посухи і розробка способів діагностики посухостійкості, що були б ефективними, відносно простими і об'єктивно відбивали стан рослин в стресових умовах. Цим вимогам значною мірою відповідає використання методів реєстрації біоелектричної активності.

© І.Г.ШМАТЬКО, А.П.САДОВИЙ, В.М.ФЕДОРОВ, О.Б.КОНОНЧУК, 1994