Доклады Академии наук СССР
1955. Том 102, № 3

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. Г. ШЕСТАКОВ, Г. Ф. ИВАНОВА и Н. И. ШМЕЛЬКОВА

О РЕАКЦИИ РАСТЕНИЙ НА РАДИАЦИОННОЕ ДЕЙСТВИЕ P^{32} ВО ВТОРОМ ПОКОЛЕНИИ

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 14 II 1955)

Из проведенных нами ранее исследований (1) вытекает, что действие радиофосфора на рост и развитие овса зависит от условий фосфатного питания. При развитии растений до опыта без внесения фосфора действие радиофосфора оказывается более резким, чем если растения до опытного периода питались фосфором. В дальнейшем нас интересовал вопрос о последействии радиофосфора, т. е. как будет сказываться действие радиофосфора на развитии растений во втором поколении.

Семена урожая 1949 г. были в 1950 г. пророщены и высеяны в песчаные культуры, в сосуды емкостью 6 кг. В основу питательной среды во всех вариантах схемы в 1950 г. была взята смесь Гельригеля с начальным pH питательного раствора 6,2. Ниже приводятся результаты только двух серий опыта. В других сериях опыта были получены идентичные результаты.

I серия. Растения до опыта и в опытный период 1949 г. росли на питательной смеси с обыкновенным фосфором. Схема опыта в 1949 г. была следующей *: I — контроль — P^{31}, II — $P^{31} + P^{32}$ 0,125 мк на сосуд, III — $P^{31} + P^{32}$ 0,312 мк на сосуд. Указанные дозы P^{32} были внесены в питательную среду в течение вегетационного периода 1949 г. 4 раза. В опыт взяты хорошо выполненные семена.

Таблица 1

Влияние радиофосфора на урожай овса второго поколения
(3 растения на сосуд)

Варианты опыта	Высота в см	Воздушно-сухой вес в г					Число		
		вегет. части	колосков с семен.	семян	колосков пуст.	семени в мг	колосков с семен.	колосков пуст.	семян
I (контроль) . . .	90	7,1	11,1	9,6	—	35	142	—	275
II	90	10,8	2,73	2,47	3,12	48	41	109	51
III	105	15,5	1,37	1,27	5,14	35	22	193	33

Уже по энергии прорастания семян была заметна разница между вариантами. Так, семена второго варианта проросли на 1 день, а третьего — на 3 дня позже контроля. В соответствии с этим разница в росте овса наметилась в самом раннем возрасте. Дальнейшие наблюдения за развитием растений показали, что с увеличением дозы радиофос-

* В дальнейшем нужно иметь в виду, что все приведенные дозы радиофосфора даны первому поколению растений и, таким образом, речь идет о последействии радиофосфора.

фора наблюдаются резкие различия в росте и развитии растений второго поколения.

Фаза колошения у растений по радиофосфору наступила на 15 дней позже контрольных. К концу вегетационного периода растения в вариантах с радиофосфором догнали по росту контрольные растения, но отставали по развитию. Наиболее сильное отрицательное действие радиофосфор оказывает на образование семян. В вариантах с радиофосфором во втором поколении полноценных семян было незначительное количество. Бо́льшая часть колосков была пустой (см. табл. 1).

С увеличением дозы радиофосфора урожай семян снижается, причем более резко, чем в первом поколении (см. табл. 2).

Таблица 2

Изменения в урожае вегетативной массы и семян овса в первом и втором поколении (в % к контролю)

Варианты опыта	Первое поколение		Второе поколение	
	вегет. масса	семена	вегет. масса	семена
I (контроль)	100	100	100	100
II	100	100	152	24,6
III	157	11,8	217	10,3

Таблица 3

Содержание растворимых углеводов и белкового азота в листьях овса (фаза колошения) (в мг на 5 г сыр. вещества)

Варианты опыта	Углеводы			Белковый азот
	редуцирующие	сахароза	сумма	
I (контроль)	57,9	281,4	339,3	29,0
II	43,0	74,1	117,1	29,8
III	37,9	31,2	69,1	29,0

Если в первом поколении отрицательное действие на образование семян начиналось при дозе 0,312 мк, то во втором поколении уже при дозе 0,125 мк наблюдается значительное снижение урожая семян. Урожай же вегетативной массы растений за счет усиленного кущения повышается более резко во втором поколении.

Характерно, что радиофосфор оказывает действие не только на рост и развитие растений, но и на содержание растворимых углеводов (см. табл. 3).

Из данных табл. 3 видно, что с увеличением дозы радиофосфора содержание растворимых углеводов в листьях овса резко падает. Содержание же белкового азота в листьях растений не изменяется.

II серия. Растения до опыта в 1949 г. росли на питательной смеси с фосфором, а в опытный период — без него (за исключением незначительного количества фосфора, находящегося вместе с P^{32}). В 1950 г. были высеяны семена следующих вариантов: I — P^{32} 0,0156 мк, II — P^{32} 0,0312 мк, III — P^{32} 0,0624 мк, IV — P^{32} 0,125 мк. Для опыта взяты хорошо выполненные семена. Семена этих вариантов проросли одновременно, всходы растений также появились одновременно.

Нужно отметить, что по мере увеличения дозы радиофосфора рост и развитие растений замедляются. Это явление наблюдается уже в 7-дневном возрасте растений и сохраняется в дальнейшем. Фаза колошения у растений IV варианта (0,125 мк) наступила на 15 дней позднее остальных. У растений III варианта фаза колошения наступила одновременно с первыми двумя, но оно было менее интенсивным.

К концу вегетационного периода такой резкой резницы в росте растений уже не наблюдалось. Однако растения IV варианта созрели значительно позднее (на 17 дней). Наиболее сильное отрицательное действие радиофосфор и в этой серии опыта оказывал на образование репродуктивных органов (см. табл. 4).

С увеличением дозы радиофосфора урожай семян понижается особенно резко по самой высокой дозе (0,125 мк). Колоски у растений этого варианта хотя и образуются, но почти не содержат семян. При

Таблица 4

Влияние радиофосфора на урожай овса второго поколения
(3 растения на сосуд)

Варианты опыта	P^{32} в мк	Высота в см	Воздушно-сухой вес в г					Число		
			вегет. части	колосков с семен.	семян	колосков пуст.	семени в мг	колосков с семен.	колосков пуст.	семян
I	0,0156	76	7,8	6,6	5,1	—	26	121	—	193
II	0,0312	80	7,9	4,6	3,93	—	28	70	—	140
III	0,0624	80	8,7	5,9	4,45	—	31	94	—	140
IV	0,125	80	12,0	0,4	0,31	2,37	38	8	124	8

этом отрицательное действие радиофосфора проявляется во втором поколении сильнее, чем в первом, и начинает сказываться при меньших дозах, чем в первом поколении (см. табл. 5).

Таблица 5

Изменения в урожае вегетативной массы и семян овса в первом и втором поколении (в %)

Варианты опыта	P^{32} в мк	Первое поколение		Второе поколение	
		вегет. масса	семена	вегет. масса	семена
I	0,0156	100	100	100	100
II	0,0312	108,4	121,7	101,2	77,0
III	0,0624	115,2	117,4	111,5	87,2
IV	0,125	125,4	76,0	153,0	6,0

Таблица 6

Содержание растворимых углеводов и белкового азота в листьях (начало колошения) (в мг на 10 г сыр. вещества)

Варианты опыта	P^{32} в мк	Углеводы			Белковый азот
		редуцирующие	сахароза	сумма	
I	0,0156	39,2	111,9	151,1	56,9
II	0,0312	56,4	81,1	137,5	59,3
III	0,0624	20,9	52,2	73,1	57,0
IV	0,125	19,1	36,8	55,9	56,4

Из данных табл. 5 видно, что урожай семян в первом поколении начинает понижаться при дозе 0,125 мк на сосуд, а во втором поколении уже при дозе 0,0312 мк. При дозе 0,125 мк урожай семян во втором поколении составляет только 6% от урожая семян по самой низкой дозе.

С увеличением дозы радиофосфора понижается также и содержание растворимых углеводов в листьях овса (см. табл. 6). По самой высокой дозе радиофосфора их содержание оказалось в 3 раза меньше по сравнению с содержанием при минимальной дозе. Содержание же белкового азота остается неизменным.

Московская сельскохозяйственная академия
им. К. А. Тимирязева

Поступило
8 II 1955

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] А. Г. Шестаков, Г. Ф. Иванова, Н. И. Шмелькова, ДАН, 102, № 2 (1955).