Доклады Академии наук СССР
1955. Том 102, № 5

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

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

О ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ РАСТЕНИЙ К ДЕЙСТВИЮ РАДИОФОСФОРА В РАЗНЫЕ ФАЗЫ РОСТА

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

Проведенные нами ранее исследования ([1]) показали, что действие радиофосфора на рост и развитие овса при неоднократном внесении его в течение вегетационного периода (4 раза при смене растворов) зависит от дозы его и условий фосфатного питания до опыта и в течение опытного периода. Настоящая работа посвящена изучению действия радиофосфора на рост и развитие овса при внесении его лишь в одну из фаз развития.

Опыты проводились в водных культурах. В каждом сосуде емкостью 2 л выращивалось по 7 растений овса. Радиофосфор в дозах 0,008; 0,031; 0,124; 0,624 мк на сосуд был внесен в фазу кущения и выхода в трубку. Для опыта были взяты растения, выращенные на полной питательной смеси Гельригеля и на смеси Гельригеля с исключением фосфора. Опыты продолжались до созревания растений.

I серия. Радиофосфор внесен в 12-дневном возрасте растений (фаза кущения).

а) Растения до опыта и в течение опытного периода росли на полной питательной смеси. Фенологические наблюдения за развитием растений показали, что примененные нами дозы радиофосфора не оказывали никакого видимого действия на рост и развитие овса. Лишь по самой высокой дозе радиофосфора (0,624 мк) на 25 день после его введения в раствор было замечено отставание растений в росте и их усиленное кущение. Фаза колошения у растений этого варианта наступила на 6 дней позднее остальных, отставание в росте растений сохранилось до конца вегетационного периода. Фенологические наблюдения подтверждаются урожайными данными, приведенными в табл. 1.

Таблица 1

Влияние радиофосфора на урожай овса

Схема опыта	Число			Воздушно-сухой вес (г)			
	подгонных растений	колосков с семенами	колосков пустых	вегет. части	колосков с семенами	колосков пустых	семян
Контроль	1	73	45	8,1	6,2	0,9	5,6
„ + P^{32} 0,008 мк	3	78	32	7,9	5,5	0,5	5,3
„ + P^{32} 0,031 „	1	66	26	8,2	6,5	0,6	5,9
„ + P^{32} 0,124 „	1	86	42	8,5	7,0	0,9	6,2
„ + P^{32} 0,624 „	12	13	106	13,3	0,84	3,1	0,7

Из табл. 1 видно, что урожай вегетативной части и семян по всем дозам радиофосфора, за исключением максимальной, в данных условиях

был близок к конторлю. По максимальной же дозе наблюдалось повышение урожая вегетативной массы (за счет кущения) и резкое понижение урожая семян.

б) Растения до опыта и в течение опытного периода росли на питательной смеси с недостатком фосфора. Радиофосфор в этой серии опыта дан также 12-дневным растениям, но выращенным на питательной смеси с исключением фосфора. В опытный период вместе с радиофосфором в вариант с максимальной дозой его было внесено и некоторое количество обыкновенного фосфора (36 мг P_2O_5 на сосуд). Для выравнивания содержания P_2O_5 такое же количество обыкновенного фосфора было внесено и в питательную смесь остальных вариантов схемы.

Резкой разницы в росте и развитии растений между вариантами не наблюдалось, но отмечено усиленное кущение растений в вариантах с высокими дозами радиофосфора — 0,124 и 0,624 мк на сосуд. По максимальной дозе радиофосфора (0,624 мк на сосуд) колошение растений наступило на 8 дней позднее остальных вариантов и было менее интенсивными; колоски были мелкими и щуплыми.

При данных условиях опыта отрицательное действие радиофосфора на образование семян начало проявляться при меньших дозах его. Так, уже при дозе 0,031 мк на сосуд урожай семян снизился почти вдвое по сравнению с минимальной дозой. С увеличением дозы радиофосфора урожай семян резко снижался, а при максимальной дозе (0,624 мг на сосуд) семян совсем не образовалось, все колоски оказались стерильными. Урожай же вегетативной массы резко повышался, что связано с усиленным кущением растений.

Таблица 2

Влияние радиофосфора на урожай овса

Схема опыта (доза P^{32} мк на сосуд)	Число			Воздушно-сухой вес (г)			
	подгонных растений	колосков с семенами	колосков пустых	вегет. части	колосков с семенами	колосков пустых	семян
0,008	6	21	31	5,1	1,34	0,81	1,25
0,031	7	7	64	7,9	0,54	1,65	0,49
0,124	14	2	85	10,0	0,14	2,50	0,13
0,624	22	—	94	13,6	—	2,80	—

II серия. Радиофосфор внесен в 42-дневном возрасте растений (фаза выхода в трубку).

а) Растения до опыта и в течение опытного периода росли на полной питательной смеси Гельригеля. Наблюдения за развитием растений показали, что фаза колошения у растений всех вариантов схемы наступила одновременно. На 15 день после дачи радиофосфора наблюдалось отставание растений в росте по высоким дозам радиофосфора (0,124; 0,624 мк на сосуд), сохранившееся до конца вегетационного периода. Дозы радиофосфора 0,008; 0,031; 0,124 мк оказывали небольшое стимулирующее действие на урожай семян овса (см. табл. 3).

Максимальная же в опыте доза (0,624 мк) оказывала отрицательное действие на урожай семян и некоторое положительное действие на урожай вегетативной части (за счет кущения). Следовательно, характер действия радиофосфора при внесении его в питательную среду в фазу выхода в трубку остается таким же, что и при внесении его в фазу кущения. Но нужно отметить, что отрицательное действие радиофосфора на образование семян в фазу выхода в трубку было менее резким, чем в фазу кущения.

Таблица 3

Схема опыта	Число			Воздушно-сухой вес (г)			
	подгонных растений	колосков с семенами	колосков пустых	вегет. части	колосков с семенами	колосков пустых	семян
Контроль	3	88	40	9,2	6,6	0,85	6,1
„ + P^{32} 0,008 мк	2	93	24	8,3	7,8	0,41	7,1
„ + P^{32} 0,031 „	1	100	16	7,6	8,2	0,31	7,6
„ + P^{32} 0,124 „	1	84	25	8,2	7,5	0,42	6,8
„ + P^{32} 0,624 „	3	46	48	11,3	3,4	1,1	3,1

б) Растения до опыта и в течение опытного периода росли на питательной смеси с недостатком фосфора. Радиофосфор дан также в 42-дневном возрасте растений, которые до опыта росли на питательной смеси с исключением фосфора. В опытный период вместе с радиофосфором в вариант с максимальной дозой его было внесено 10 мг на сосуд обыкновенного фосфора. Такое же количество обыкновенного фосфора было внесено и в остальные варианты схемы. В первый период не наблюдалось резкой разницы в росте растений между вариантами. Затем, на 14 день после дачи радиофосфора, было замечено отставание растений в росте по максимальной дозе его, которое сохранилось до конца вегетационного периода.

При данных условиях опыта отрицательное действие на образование семян оказала самая высокая доза радиофосфора — 0,624 мк. Интересно, что в данном случае несколько снижался и вес вегетативной части (см. табл. 4).

Таблица 4

Влияние радиофосфора на урожай овса

Схема опыта	Число			Воздушно сухой вес (г)			
	подгонных растений	колосков с семенами	колосков пустых	вегет. части	колосков с семенами	колосков пустых	семян
Контроль (недостаток Р)	2	7	4	2,1	0,35	0,08	0,33
„ + P^{32} 0,008 мк	4	7	4	1,8	0,36	0,06	0,32
„ + P^{32} 0,031 „	6	8	4	2,5	0,4	0,07	0,37
„ + P^{32} 0,124 „	5	7	7	3,7	0,4	0,12	0,35
„ + P^{32} 0,624 „	—	2	8	1,6	0,12	0,14	0,09

Если сравнить действие радиофосфора в условиях фосфатного голодания растений, при внесении его в разные фазы развития растения, то можно видеть опять-таки, что отрицательное действие его в фазу кущения проявляется более резко и начинается при меньших дозах, чем в фазу выхода в трубку.

Выводы

1. Сравнительно высокие дозы радиофосфора (0,624 мк) оказывают отрицательное действие на урожай семян независимо от того, в какую фазу развития растений они вносятся в питательную среду.

2. Наиболее резкое отрицательное действие радиофосфора на урожай семян и положительное на урожай вегетативной массы (за счет кущения растений) проявляется при внесении его в фазу кущения.

3. Действие радиофосфора зависит, кроме того, от условий фосфатного питания (ограниченное или достаточное количество фосфора) растений.

4. При внесении радиофосфора в фазу кущения отрицательное действие на урожай семян и положительное на урожай вегетативной массы растений, выращенных на полной питательной смеси, оказала только самая высокая доза радиофосфора — 0,624 мк на сосуд. В случае ограниченного питания растений фосфором такое действие радиофосфора начало проявляться уже при дозе 0,031 мк.

5. При внесении радиофосфора в фазу выхода в трубку характер действия сравнительно высоких доз его на развитие растений такой же, что и при внесении в фазу кущения, но не так ярко выражен. Дозы 0,08; 0,031 и 0,124 мк на сосуд в условиях полного обеспечения фосфором оказывали в данном случае некоторое стимулирующее действие на урожай семян.

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).