

УДК 58.039.1

ГЕНЕТИКА

В. А. Авакян, А. А. Мурадян

**Модификация лучевого поражения полиплоидного ряда  
пшеницы—кофенном**

(Представлено академиком АН Армянской ССР В. О. Гулканяном 17/I 1974)

В ряде работ показана большая устойчивость полиплоидных видов растений к облучению (<sup>1-4</sup>). Однако данные последних лет о радиочувствительности растений различной плоидности содержат известные противоречия (<sup>5-8</sup>).

Результаты собственных исследований по радиоустойчивости полиплоидных форм пшеницы выявили большую чувствительность диплоидных пшениц к облучению, а тетраплоидная пшеница по радиочувствительности существенно не отличается от гексаплоидной (<sup>9,10</sup>).

В настоящее время в радиогенетических исследованиях в качестве ингибитора систем репарации используется кофеин (<sup>11-16</sup>). На высших растениях при гамма и рентгенооблучении показано, что кофеин значительно увеличивает число клеток с абберациями (<sup>17,18</sup>).

Целью настоящей работы было изучение различий в радиочувствительности полиплоидного ряда пшеницы при ингибировании кофеином. Одним из основных моментов при выполнении работы было выявление связи между радиочувствительностью и восстановительными процессами при ингибировании кофеином систем репарации у полиплоидных форм пшеницы.

В эксперименте использовались три пшеницы естественного полиплоидного ряда: культурная однозернянка (*T. monococcum* L.,  $2n=14$ ), твердая пшеница (*T. durum* Desf.,  $2n=28$ ), и компактная пшеница (*T. compactum* Host,  $2n=42$ ).

Облучение производилось рентгеновским аппаратом РУМ-11 с напряжением тока на трубке 185 кВ, силой тока 15 мА. Мощность дозы равнялась 260 рент/мин. Доза облучения 10 кр.

Часть облученных семян помещалась в 0,1 и 0,2%-ные растворы кофеина и через 18 час. после облучения отмывалась. Воздействие кофеина на необлученные семена исследовалось отдельно. Контролем служили семена, не подвергнутые облучению. Семена пшеницы про-



рацивались в чашках Петри в течение десяти дней. Опыт был поставлен в двух повторностях, были получены сходные результаты.

Показателями повреждения служили всхожесть семян, угнетенность роста проростков, длина главного корня, общая длина и количество всех корней.

Результаты сравнительного изучения полиплоидных форм пшеницы показывают, что радиочувствительность диплоидной формы более высокая по сравнению с тетраплоидными и гексаплоидными пшеницами по всем показателям опыта.

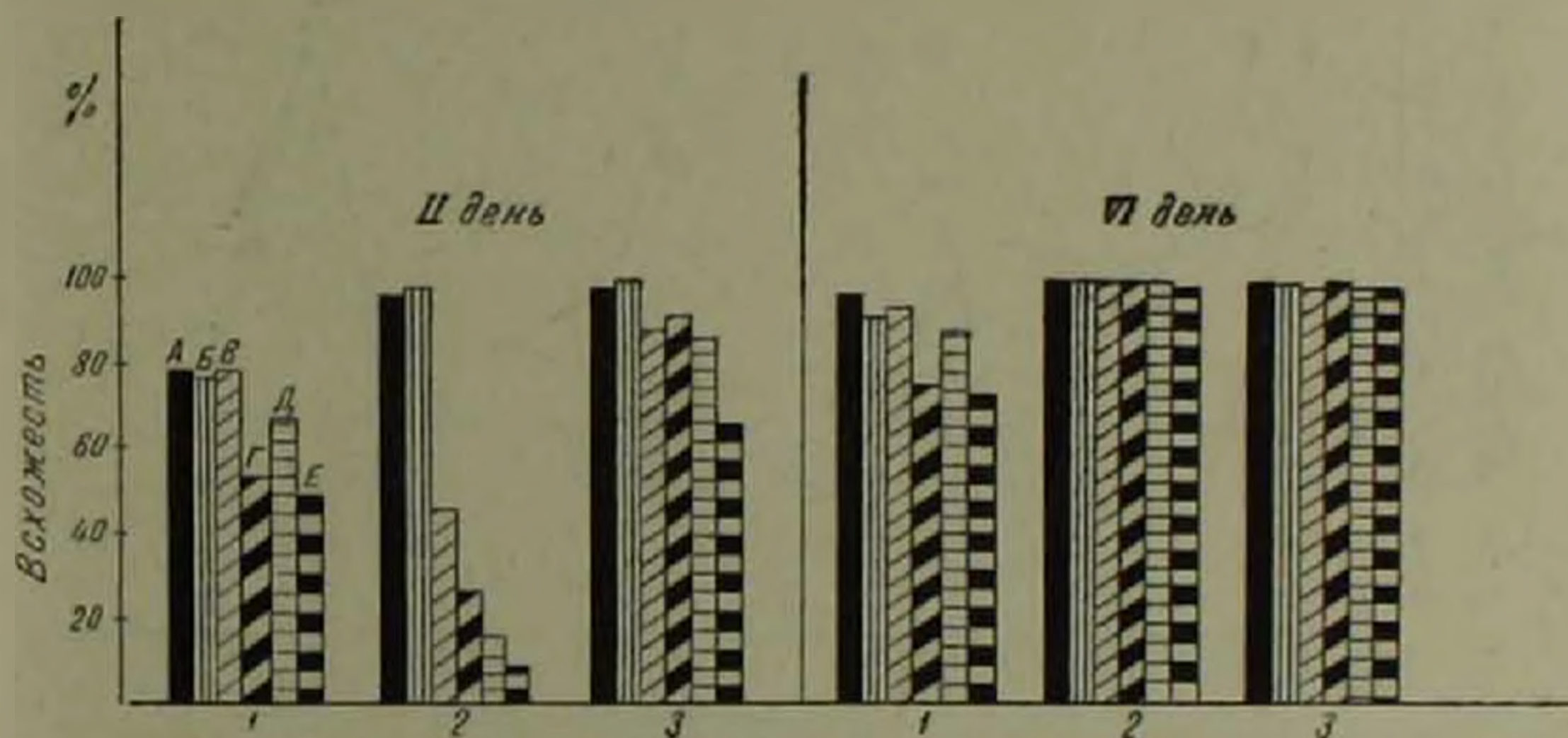


Рис. 1. Динамика всхожести семян пшеницы. 1—диплоидная; 2—тетраплоидная; 3—гексаплоидная пшеница. Варианты: А—контроль; Б—облуч. 10 кр.; В—кофеин 0,1%; Г—облуч. 10 кр.+кофеин 0,1%; Д—кофеин 0,2%; Е—облуч. 10 кр.+кофеин 0,2%

На рис. 1 изображена динамика всхожести семян на 2-ой и 6-й день. Совместное действие кофеина и рентгенооблучения на всхожесть в первый срок прорастания семян показывают, что ингибирующее действие кофеина у тетраплоида выражено более сильно. На 2-ой и 3-й срок учета всхожести семян наблюдается выравнивание и постепенное восстановление повреждения у тетраплоида, и в особенности у гексаплоида. В то время, как у диплоида при совместном воздействии кофеина и рентгенооблучения всхожесть семян очень понижена по сравнению с вариантами, где испытывалось воздействие рентгенооблучения и кофеина в отдельности.

Результаты определения длины проростков на 6-ой и 10-й день вегетации показаны на рис. 2. Совместное воздействие рентгенооблучения и кофеина на *T. monosocum* L. ( $2n=14$ ) сильно подавляет рост проростков. Так, если в контроле длина проростков равна 11,1 и 13,6 см. то при совместном воздействии рентгенооблучения и кофеина (0,1 и 0,2%-ный раствор), она равна 1,5; 1,2 и 1,7; 1,2 см соответственно. 0,1 и 0,2%-ные растворы кофеина сами по себе уменьшают длину проростков до 9,3 и 10,5 см, а рентгенооблучение—до 3,5 и 5,8 см. Результаты исследований длины проростков при совместном воздействии



рентгенооблучения и кофеина у *T. durum* Desf (2п-28) и *T. compactum* Host (2п-42) на 6-ой день равна 9,7 см, на 10-й—14,3 см, а при совместном воздействии рентгенооблучения и кофеина—5,8 и 4,1; 13,4 и 9,0 см. соответственно. Аналогичные результаты получены у гексаплоида.

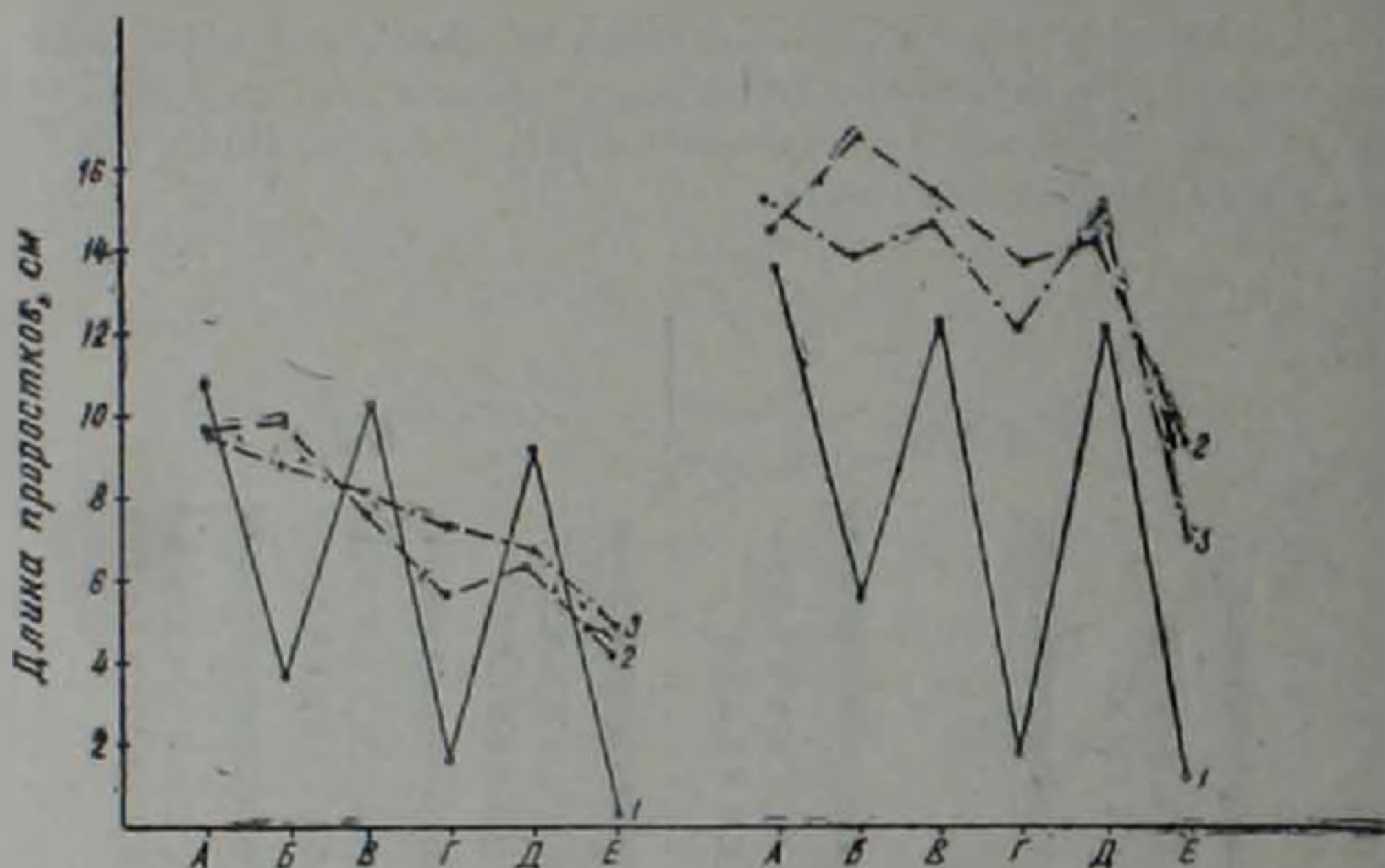


Рис. 2. Длина проростков растений пшеницы (обозначения на рис. 2-4 те же, что на рис. 1)

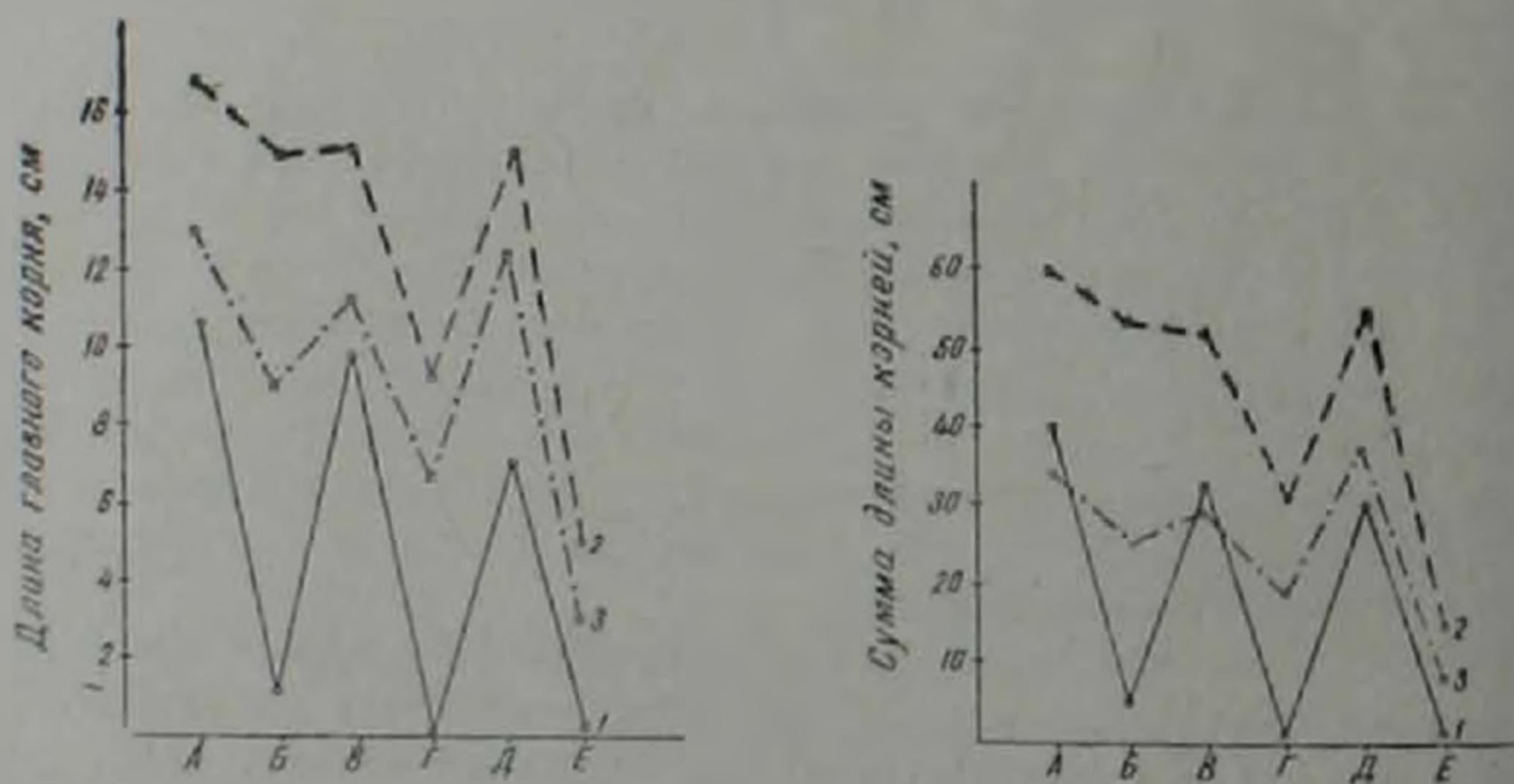


Рис. 3. Длина главного корня и сумма длины корней пшеницы

Длина главного корня и сумма длины корней (рис. 3) у пшеницы с разным набором хромосом изменилась соответственно: у *T. polyploid* L. при совместном воздействии рентгенооблучения и кофеина длина главного корня снизилась с 11,8 до 0,6 и 0,5 см, а сумма длины всех



корней с 40,4—1,2 и 1,0 см, у *T. durum* Desf. и *T. compactum* Host. разница незначительна.

На количество корней (рис 4) полиплоидного ряда пшеницы как рентгенооблучение, так и совместное воздействие рентгенооблучения и кофеина не оказали столь сильного воздействия, как на всхожесть семян и рост проростков. Только у *T. monosocum* L. количество корней в контроле равно 4,4, при облучении—2,99, а при совместном воздействии рентгенооблучения и кофеина оно составляет 2,3 и 2,0 соответственно.

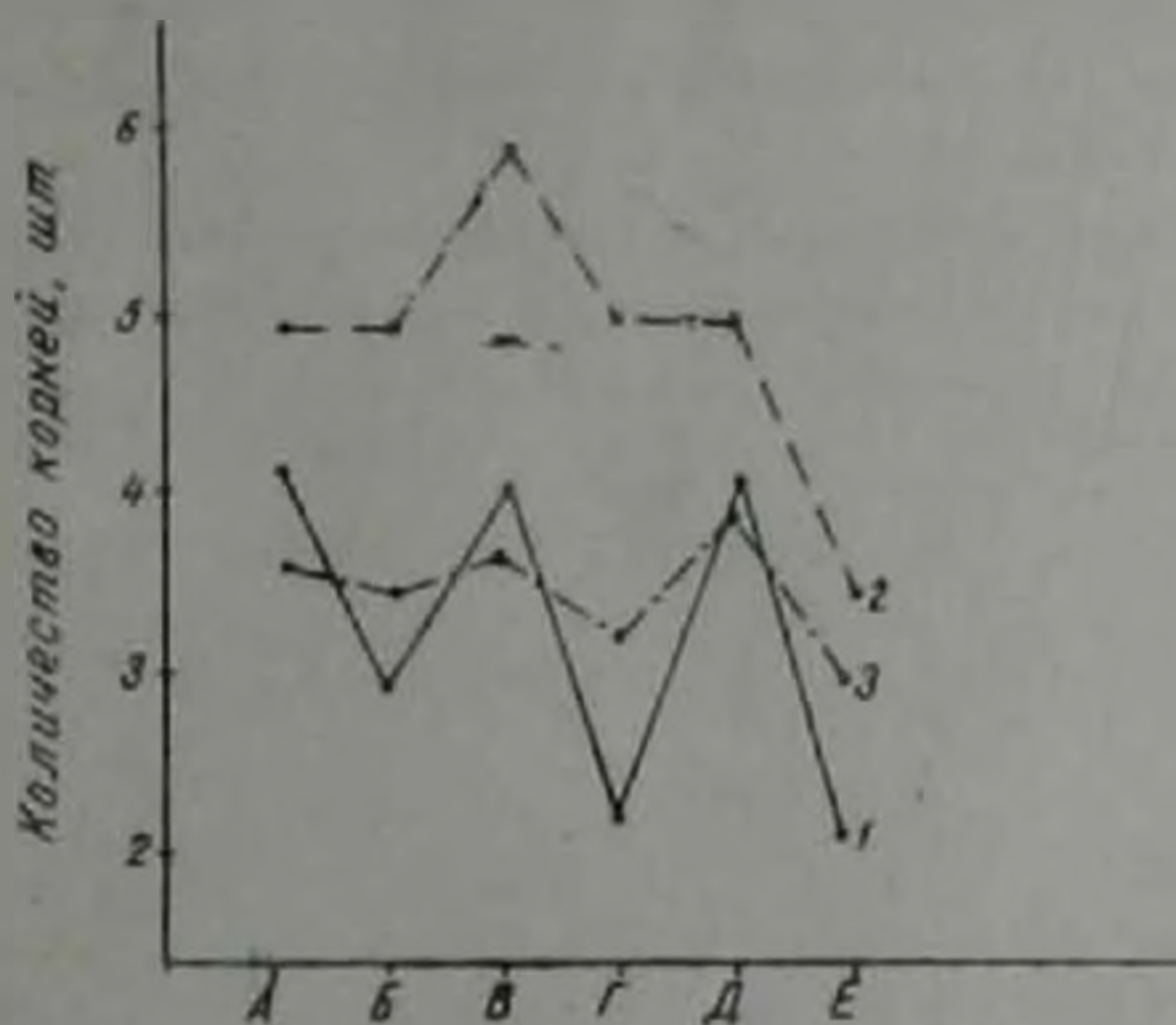


Рис. 4. Количество корней растений пшеницы

На механизм действия кофеина, как ингибитора репарации, высказаны две точки зрения: взаимодействие кофеина с ферментами, ингибирующие процессы пыщепления пиримидиновых димеров и взаимодействие кофеина с участками ДНК.

Различия в радиочувствительности растений могут быть обусловлены различиями в степени первичного поражения и пострадиационного восстановления этих поражений. Показателем интенсивности репарационных процессов может служить величина отношения торможения ростовых процессов в отсутствии и присутствии ингибитора. Установлено, что это отношение имеет относительно одинаковую величину для радиорезистентных и радиочувствительных форм.

Таким образом, полученные данные позволяют предполагать, что основным преимуществом тетра- и гексаплоидных пшениц перед диплоидными является меньшая первичная поражаемость генетического аппарата при облучении покоящихся семян.

Лаборатория индуцированного мутагенеза растений  
Академии наук Армянской ССР

# Յուրենի պոլիպլոիդ շաբիի ապիացիոն վնասվածի մոդիֆիկացումը կոֆեինով

Խաղիոգդայնության և վերականգնման պրոցեսների միջև հղած կապը  
բացահայտելու համար ուսումնասիրվել է ունեւորենյան ճառագայթների ազ  
դեցությունը ցորենի դիպլոիդ, տետրապլոիդ և հեքսապլոիդ տեսակներին  
պատկանող բույսերի վրա: Որպես վերականգնման պրոցեսների ինգիբիտոր  
օգտագործել են կոֆեինի 0,1 և 0,2% լուծույթները: Ինգիբիտորի հետոադիա  
ցիոն ազդեցությունը բոլոր տեսակի ցորենների մոտ զգալի չափով մեծացրել  
է ապիացիոն վնասվածքը:

Ընթացիկում է. որ տետրա- և հեքսապլոիդ ցորենների առավելությունը  
դիպլոիդների նկատմամբ հանդիսանում է ճառագայթահարման ժամանակ  
նրանց գենետիկական ապարատի ցածր սկզբնական վնասվելը:

## ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- <sup>1</sup> Л. П. Бреславец, Э. Ф. Малешко, ДАН СССР, 2 (1958). <sup>2</sup> В. В. Сахаров и др. В  
сб: Радиационная генетика, М., 1958. <sup>3</sup> A. Mutzing, Proc. Indian Acad. Sci. 34, 1951.
- <sup>4</sup> A. H. Sparrow et al, Science, 141. 163, 1963. <sup>5</sup> D. Sagathesan, G. R. Sastry, K.  
Indian I. Genet. Plant Breeding, 23 1963. <sup>6</sup> J. Nishiyama et al, Sab. Breeding, 12,  
1962. <sup>7</sup> В. Г. Володин, В сб: Экспериментальный мутагенез, Минск, 1957. <sup>8</sup> К. С.  
Bora, Proc. 11, U. N. Int. Conf., Pune, 27, 1958. <sup>9</sup> А. А. Мурадян, В. А. Авакян,  
Бюл. журнал Армения, 4, 1973. <sup>10</sup> А. А. Мурадян, В сб: Мутагенез растений, 2,  
1974. <sup>11</sup> М. Виздалова, Яновски и В. Д. Жестяников, Цитология, т. 19, 1, 1972.
- <sup>12</sup> В. П. Парибок, Г. В. Касинова и Е. Л. Бандас, Цитология, т. 9, 12, 1967. <sup>13</sup>  
W. Hart, Photochem. Photobiol. 5, 1966. <sup>14</sup> M. N. Patrick and R. H. Haynes,  
Radiat. res. 23, 1964. <sup>15</sup> D. M. Shankell, I. Bakterirol. 84, 3, 1962. <sup>16</sup> С. H. Clark,  
Mut. res. 5, 33, 1968. <sup>17</sup> Е. Э. Гана си, С. H. Заичкина, Г. Ф. Антипина, Радиоби  
ология, т. 13, 4, 1973. <sup>18</sup> H. H. Елизенко, Радиобиология, т. 10, 1, 1970.