ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVIII, № 1, 1975

УДК 58.039.1

А. А. МУРАДЯН, М. М. САРКИСЯН

РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПОЛИПЛОИДНОГО РЯДА ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

Приводятся результаты изучения радиочувствительности полиплоидного ряда пшеницы при осеннем и весеннем посевах. Диплоидная пшеница показала высокую отзывчивость к облучению. Более радиоустойчивыми оказались гексаплоидные и тетраплоидные пшеницы.

Разные условия выращивания оказали сильное влияние на радиочувствительную диплоидную пшеницу. Тетраплоидные и гексаплоидные пшеницы меньше реагируют на воздействие внешних условий.

Несмотря на многочисленные исследования о радиочувствительности растений различной плоидности, не удается установить абсолютную корреляцию между плоидностью и устойчивостью к облучению. Большая устойчивость к облучению полиплоидных видов в пределах одного рода была показана на пшенице, ячмене, ржи, гречихе и других культурах [2, 6, 9, 13, 17].

Однако многочисленные исследования последних лет об изменениях различной плоидности включают в себя известные противоречия [3, 4, 11, 14—16, 18]. В них за небольшим исключением анализ радиоустойчивости полиплоидных рядов растений проводился по признакам, характеризующим начальные периоды роста растений и при помощи перестроек хромосом. Однако для полной оценки радиоустойчивости полиплоидных рядов растений необходимо изучить признаки, характеризующие общую продуктивность растений. Эти данные необходимы в связи с тем, что часто наблюдаемая радиационная депрессия на первых стадиях роста и развития растений сглаживается к концу вегетации.

Для повышения частоты индуцированных мутаций и выхода практически ценных мутантов важное значение приобретает изучение влияния внешних условий на радиочувствительность и мутабильность растений.

При выращивании растений M_2 при низкой температуре появляется больше хлорофильных мутаций, чем при более высокой температуре [7, 10].

Хранение облученных семян при пониженной температуре приводит к сохранению радиационных повреждений на относительно постоянном уровне [8, 12].

Для изучения влияния условий внешней среды на радиочувствительность и мутабильность растений необходимо подбирать такие организ-

мы, которые можно выращивать в резко различающихся условиях внешней среды. Удобным объектом для подобных исследований служат двуручки зерновых культур, нормально плодоносящие при осеннем и весеннем посевах. В то же время условия осени и весны характеризуются различными факторами: температурой, спектральным составом света, направленностью изменения длины дня и т. д., которые оказывают определенное влияние на рост и развитие растений в онтогенезе.

Условия выращивания растений пшеницы двуручки (озимой и яровой) как в M_1, так и M_2, по-видимому, имеют существенное значение для проявления радиочувствительности и становления мутационных изменений.

В настоящем сообщении излагаются экспериментальные данные о радиочувствительности полиплоидного ряда пшеницы.

Материал и методика. Было взято 3 вида естественного полиплоидного ряда: T. monococcum L. (2n=14), var. vulgare), T. durum (2n=28, var. coerulescens) и T. aestivum (2n=42, var. delfi). Дозы рентгеноблучения 5, 10, 15 и 20 кр. Контролем служили необлученные семена. Посев проводился в 2 срока—10/X и 10/IV.

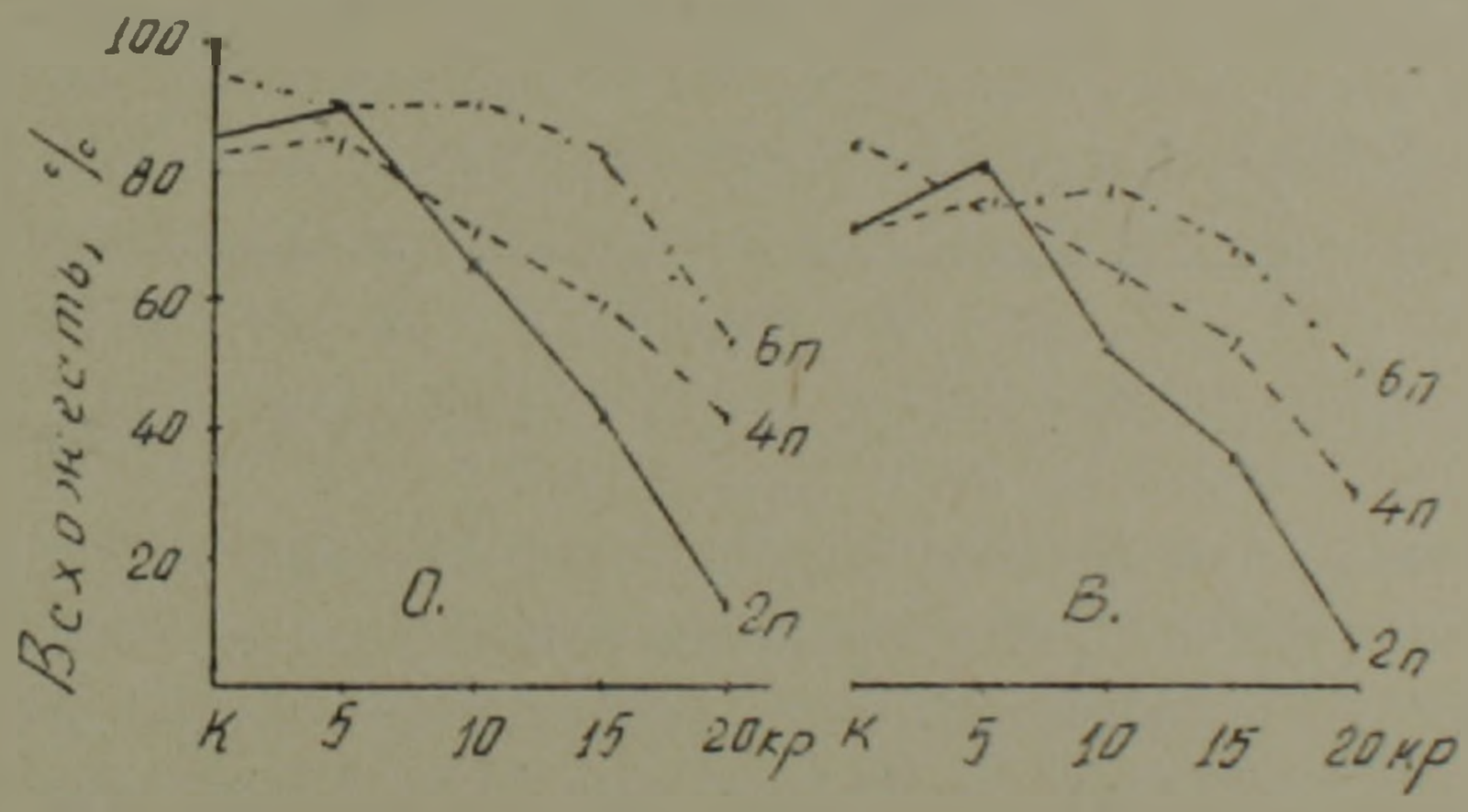

Рис 1. Влияние рентгеноблучения на всхожесть семян полиплоидного ряда пшеницы при осеннем и весеннем посевах: О—осенний, В—весенний посев.

Данные всхожести семян приведены на рис. 1. Кривые четко показывают, что полевая всхожесть семян у разных видов пшениц изменяется различно. Причем кривые как при осеннем, так и при весеннем посевах имеют одинаковый характер, с той лишь разницей, что при высоких дозах в условиях весеннего посева угнетающее действие радиации выражено сильнее. На диплоидной пшенице доза 20 кр практически имела летальный эффект, а на тетраплоидной и гексаплоидной—полулетальный.

Выживаемость растений всех видов при рентгеноблучении снижается почти одинаково, что особенно наглядно заметно в условиях весеннего посева. Осенние условия оказали более благоприятное действие на выживаемость растений диплоидных пшениц при высоких дозах (рис. 2).

Из приведенных на рис. 3 данных видна депрессия высоты растений в условиях как осеннего, так и весеннего посевов. При дозе 20 кр диплоидная пшеница показала понижение роста растений на 47,3—48.9, тетраплоидная—на 21,9—21,4, гексаплоидная—на 22,3—25.9%.

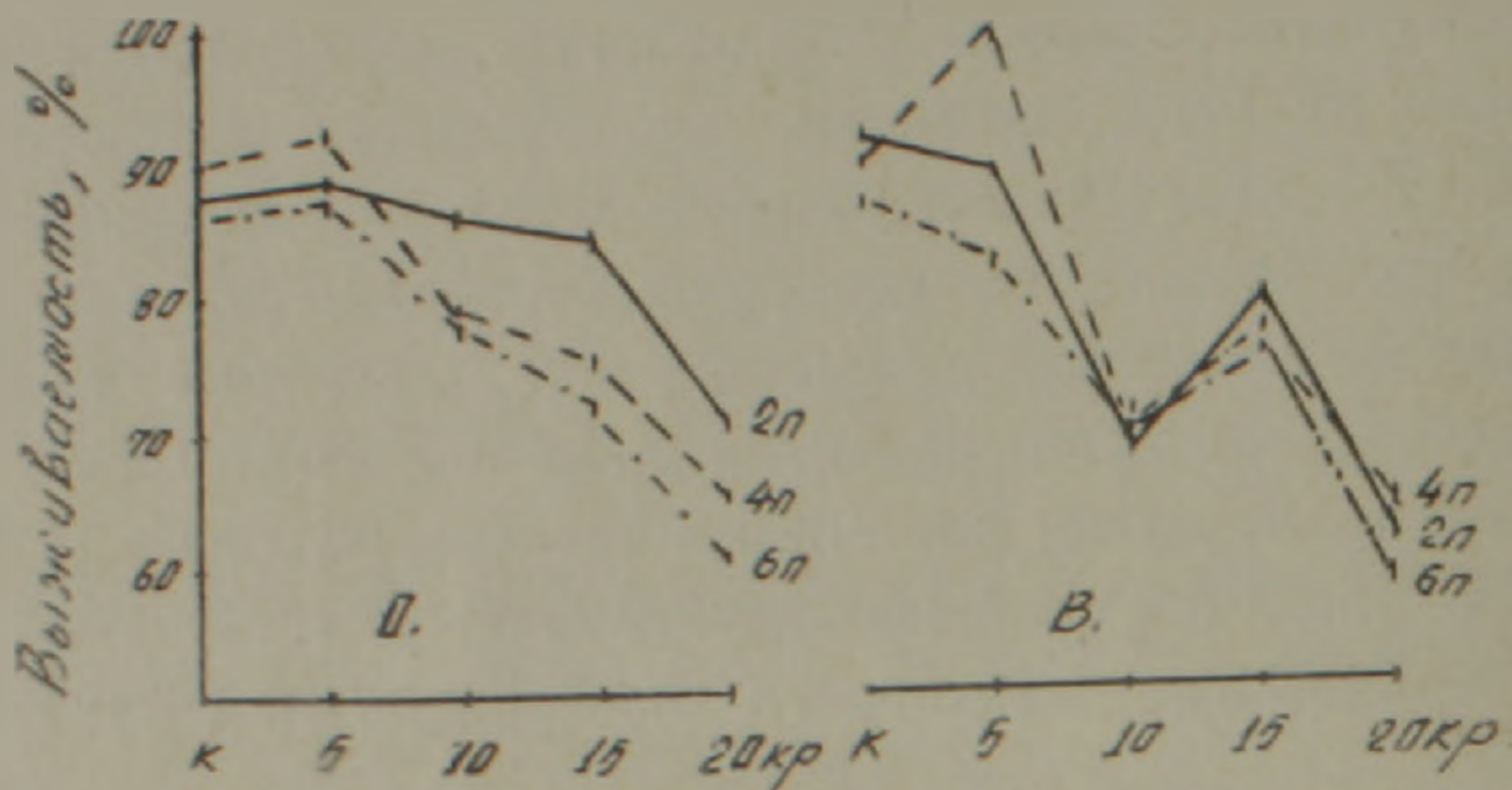

Рис. 2 Влияние рентгенооблучения на выживаемость растений полиплоидного ряда пшеницы (обозначения на рис. 2—5 те же, что на рис. 1).

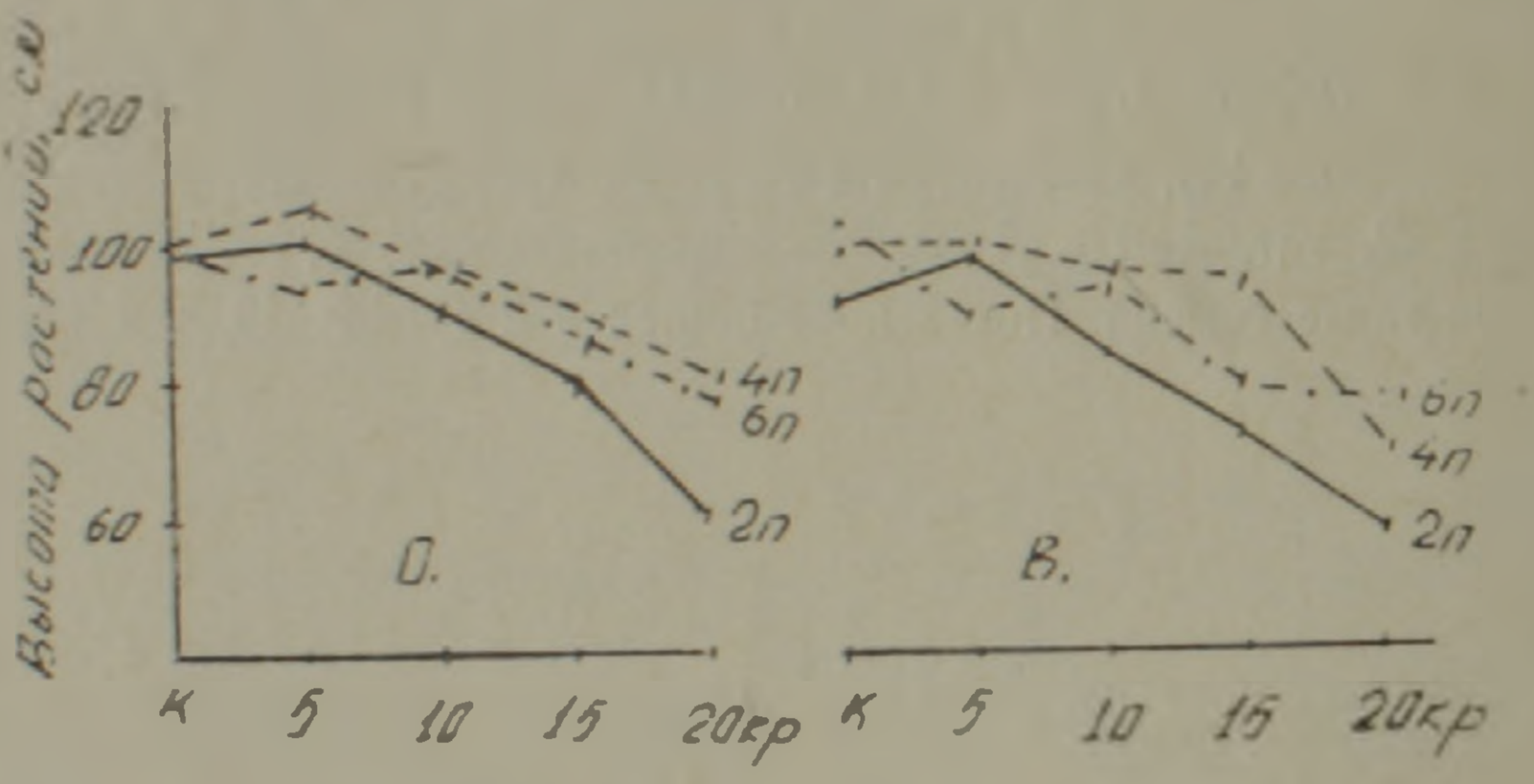

Рис 3. Влияние рентгеноблучения на рост проростков полиплоидного ряда пшеницы.

Аналогичные данные получены по продуктивной кустистости (рис. 4), с той лишь разницей, что диплоидные пшеницы по этому признаку показали высокую чувствительность, особенно при весеннем посеве. Снижение продуктивной кустистости при дозе 20 кр в условиях осени—46,2, весны—74,7%.

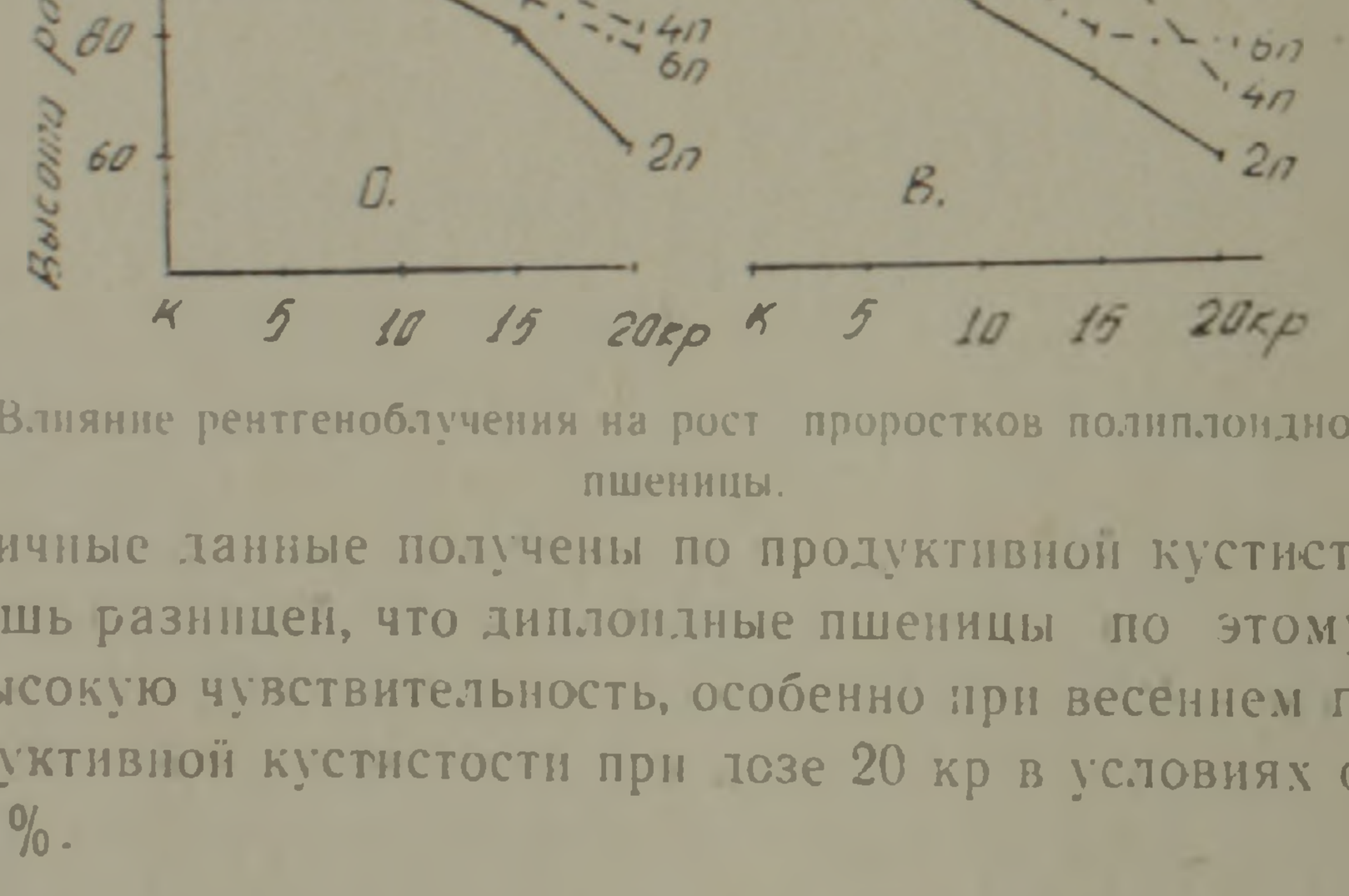

Рис. 4 Влияние рентгенооблучения на продуктивное кущение полиплоидного ряда пшеницы.

Данные стерильности цветков представлены на рис. 5. По этому признаку также сохраняется установленная выше закономерность, т. е. наиболее устойчивыми оказалась гексаплоидная пшеница, затем тетраплоидная и диплоидная. Увеличение стерильности цветков в условиях

весеннего посева было значительно больше осеннего. При осеннем посеве доза в 20 кр привела к увеличению стерильности цветков у диплоидной пшеницы на 48,0, у тетраплоидной—24,1, а у гексаплоидной—16,0%. При весеннем—57,8, 26,2 и 15,9% соответственно.

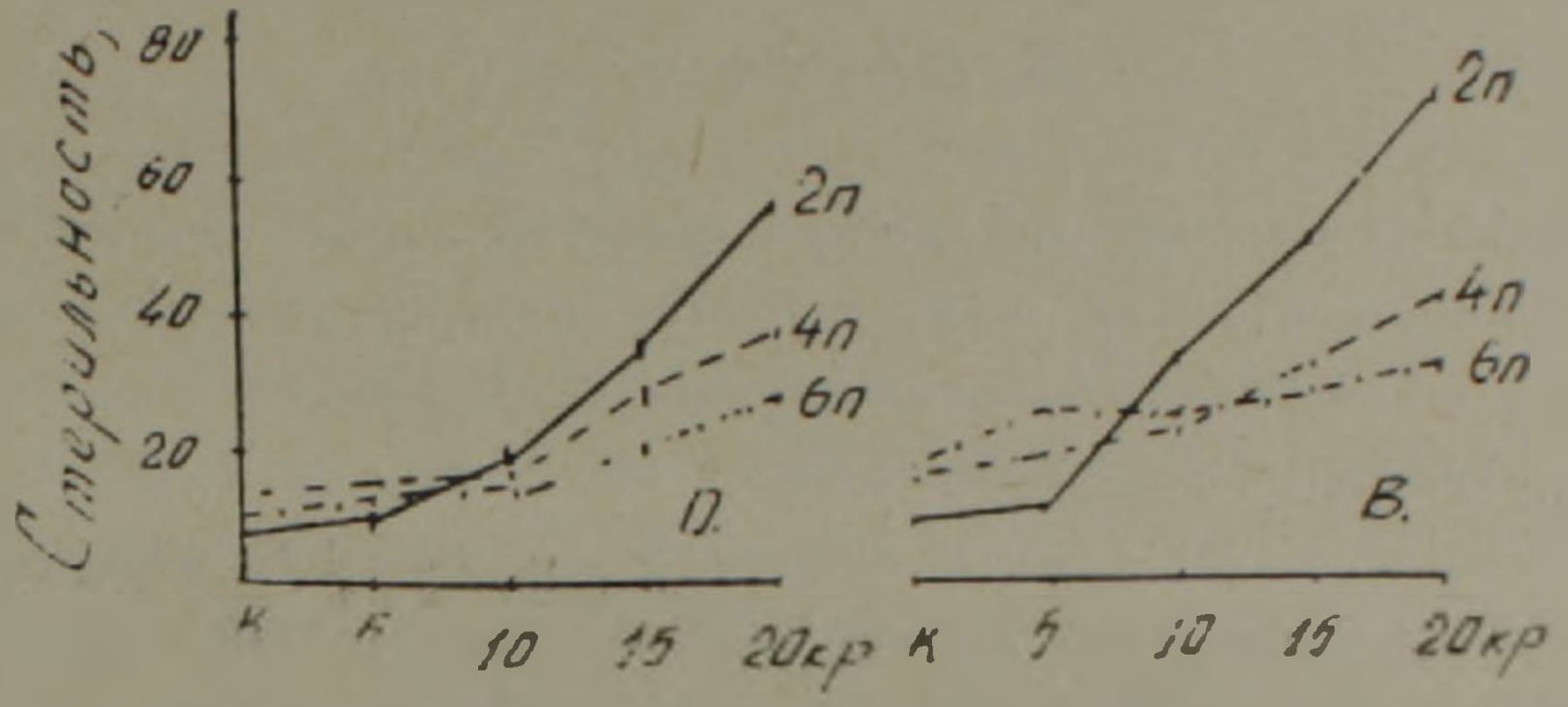

Рис. 5. Влияние рентгеноблучения на стерильность цветков полиплоидного ряда пшеницы.

Таким образом, условия выращивания более сильное влияние оказали на диплоидную пшеницу. Осенние условия, как более благоприятные, в некоторой степени снижают угнетающее действие рентгеновских лучей. Полиплоиды слабее реагируют на воздействие внешних условий, чем диплоиды.

Среди естественных полиплоидных видов самую высокую радиоустойчивость показали гексаплоидные и тетраплоидные пшеницы. Диплоидные пшеницы показали высокую отзывчивость к действию радиации. Существенной разницы между радиочувствительностью тетра- и гексаплоидных пшениц не выявлено.

Гексаплоиды включают 3 генома ААВВДД: геном АА ведет свое начало от дикой однозерянки T. boeticum, геном ВВ происходит от Ae. speltoides, донором генома ДД считается Ae. squarrosa.

Удвоенный геномный состав тетраплоидных пшениц резко повышает радиоустойчивость пшеницы. Утроение геномного состава не оказывает заметного влияния на радиоустойчивость пшеницы, по-видимому, еще и потому, что геномы ВВ и ДД происходят из одного рода Aegilops.

Увеличение устойчивости к облучению должно быть тем больше, чем больше число взаимно страхующих идентичных структур, т. е. чем выше степень полиплоидии [1].

Степень восстановления также зависит от степени плоидности, т. е. чем выше плоидность, тем больше восстановление [5].

Таким образом, повышенную устойчивость полиплоидов можно объяснить компенсацией радиационного поражения в одном геноме неповрежденным геномом.

Лаборатория индуцированного мутагенеза растений
АН АрмССР

Поступило 8.I 1974 г.

Ա. Հ. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ, Մ. Մ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ՑՈՐԵՆԻ ՊՈԼԻՊԼՈԻԴ ՇԱՐՔԻ ՌԱԴԻՈԶԳԱՅՆՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏԱՐԲԵՐ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՃԵՑՆԵԼՈՒ ԴԵՊՔՈՒՄ

Ամփոփում

Աշնանային և գարնանային ցանքի պայմաններում ուսումնասիրվել է ռենտգենյան ճառագայթների ազդեցությունը ցորենի դիպլոիդ, տետրապլոիդ և հեքսապլոիդ տեսակներին պատկանող բույսերի վրա։

Օդաչոր սերմերը ճառագայթահարվել են 5, 10, 15 և 20 կիլոռենտգեն դոզաներով։ Որպես ռադիացիոն վնասվածքի ցուցանիշներ վերցված է սերմերի ծլունակությունը, բույսերի ապրելունակությունը, բարձրությունը, արդյունավետ թփակալումը և ծաղիկների ստերիլությունը։

Բացահայտված է դիպլոիդ ցորենների բարձր ռադիոզգայնությունը։ Տետրապլոիդ և հեքսապլոիդ ցորենները ավելի կայուն են ռենտգենյան ճառագայթահարման նկատմամբ։ Ռադիոզգայնության տեսակետից նրանց միջև էական տարբերություն չի նկատվել։

Աճման պայմանների տարբերությունը խիստ կերպով անդրադարձել է ռադիոզգայուն՝ դիպլոիդ ցորենի վրա։ Պոլիպլոիդ տեսակները ավելի թույլ են ենթարկվել արտաքին պայմանների ազդեցությանը քան դիպլոիդը։ Աշնանային պայմանները, որպես բարենպաստ, նվազեցրել են ռենտգենյան ճառագայթների ճնշող ազդեցությունը։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Астауров Г. Л.* Сб. Первичные механизмы биологического действия ионизирующих излучений. М., 1963.
2. *Бреславец Л. П., Милешко З. Ф.* ДАН СССР. 120. 429. 1958.
3. *Володин В. Г.* Сб. Экспериментальный мутагенез животных, растений и микроорганизмов. Тез. докл. М., 1965.
4. *Володин В. Г.* Сб. Экспериментальный мутагенез. Минск. 1967.
5. *Изможеров Н. А.* Сб. Первичные механизмы биологического действия ионизирующих излучений. М., 1963.
6. *Мансурова В. В.* и др. Ботанический журнал. 43. 7. 1953.
7. *Орав Т. А., Пегельман С. Г., Орав И. С., Вахер Ю. И.* Влияние гамма-облучения на организм. Таллин. 1965.
8. *Помогайбо В. М.* Цитология и генетика, 4. 3. 1970.
9. *Сахаров В. В.* Сб. Полиплоидия у растений. М., 1962.
10. *Шангин-Березовский Г. И.* Сб. Действие ионизирующих излучений на растительные и животные организмы, М., 1965.
11. *Bora K. C.* Proc. 11, U. N. Int. Conf. Puae, 27. 1958.
12. *Konzak C. F.* et all, IAEA, Vienna, 1960.
13. *Mutzing A.* Proc. Indian Acad. Sci, 34, 227, 1951.
14. *Matsumara S.* and *Mitsuya Nezu.* Proc. IAEA, Int. Conf. Vienna, 1958.
15. *Natarajan A. T., Sikka S. M.* and *Swaminathan M. S.* Proc. 11, U. N. Int. Conf. Puae, 27, 1958.
16. *Palenzona D. L.* Proc. IAEA, Int. Conf., Vienna, 1961.
17. *Sparrow A. H., Miksche S. P.* Science, 134, 282, 1961.
18. *Saric R. M.* Proc. IAEA, Int. Conf., Vienna, 1961.