

Г. Г. БАТИКЯН, Л. А. ГУКАСЯН, С. А. САРКИСЯН, Л. Х. АБРАМЯН

УЛЬТРАСТРУКТУРА ХЛОРОПЛАСТОВ ЛИСТЬЕВ ПЕРЦА С ХЛОРОФИЛЬНЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НИТРОЗОМЕТИЛМОЧЕВИНОЙ

Изучалась ультраструктура хлоропластов листьев перца при воздействии нитрозо-метилмочевинной (НММ). Исследованию подвергались листья растений перца в M_1 с измененной окраской.

Выяснилось, что изменение окраски листьев сопровождается глубокими структурными нарушениями.

Результаты исследований субмикроскопической организации хлоропластов различных растений — от одноклеточных до высокоразвитых многоклеточных — показали, что в основе строения всех фотосинтезирующих систем лежит упорядоченная ламеллярная структура.

Известно, что ультратонкая организация хлоропластов нарушается под воздействием различных факторов: хлороз [7, 10, 11, 16], недостаточное освещение [2, 6], нарушение минерального питания [12], старение листьев [9, 15]. Особую роль в изменении ультраструктуры хлоропластов играют также химические мутагены, ингибирующие или стимулирующие процесс биосинтеза пигментов; соотношение последних определяет окраску листьев [13]. Значительным мутационным и модифицирующим действием обладают алкилирующие соединения, в частности нитрозоалкилмочевины, которые, согласно ряду авторов, дают наибольшее число растений с различными дефектами на листьях [4, 5].

Цель настоящего сообщения состояла в изучении изменений ультраструктуры хлоропластов растений перца в M_1 при воздействии НММ.

Материал и методика. Семена перца сорта Юбилейный 307 подвергались воздействию 0,01 и 0,05% концентраций НММ в течение 24 часов. Семена контрольного варианта замачивались в водопроводной воде при тех же условиях. Посев производился в ранних парниках. Рассада переносилась в поле, где изучалась изменчивость в M_1 под влиянием алкилирующего агента (НММ). Наблюдения за хлорофильными нарушениями проводились в течение всего вегетационного периода, поскольку они иногда исчезали на последующих стадиях развития.

Для изучения субмикроскопической организации хлоропластов листьев перца кусочки листовой ткани размером 1 мм^2 фиксировались 6% раствором глутальдегида на фосфатном буфере (рН 7,2) с постфиксационной обработкой 2% раствором O_3 , O_4 . После обезвоживания в спиртах восходящей концентрации материал помещался в смесь метакрилатов (3 части бутилметакрилата + 1 часть метилметакрилата) с перекисью бензоила в качестве катализатора. Полимеризация проводилась в термостате при 52°C . Ультратонкие срезы толщиной 250—300 Å были получены на ультрамикротоме УМТП-2. Контрастирование срезов проводилось по Рейнольдсу. Срезы изучались на электронном микроскопе ДЖЕМ-Т7 при инструментальном увеличении в 20—30000 $\times$.

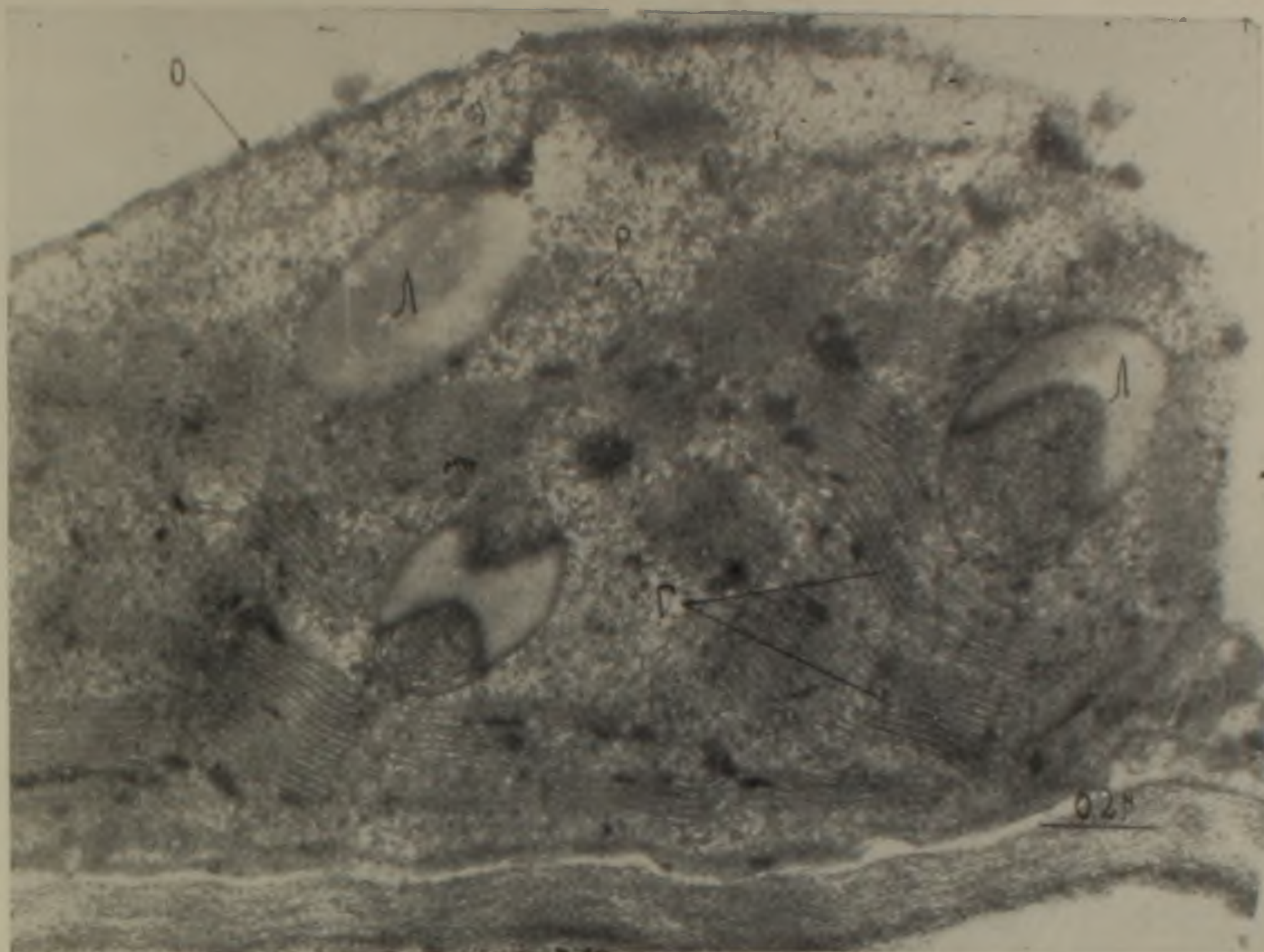


Рис. 1. Хлоропласт листа перца контрольного растения. О—оболочка, Л—липосома, Г—граны, Р—рибосомы. Ув. 75000X.

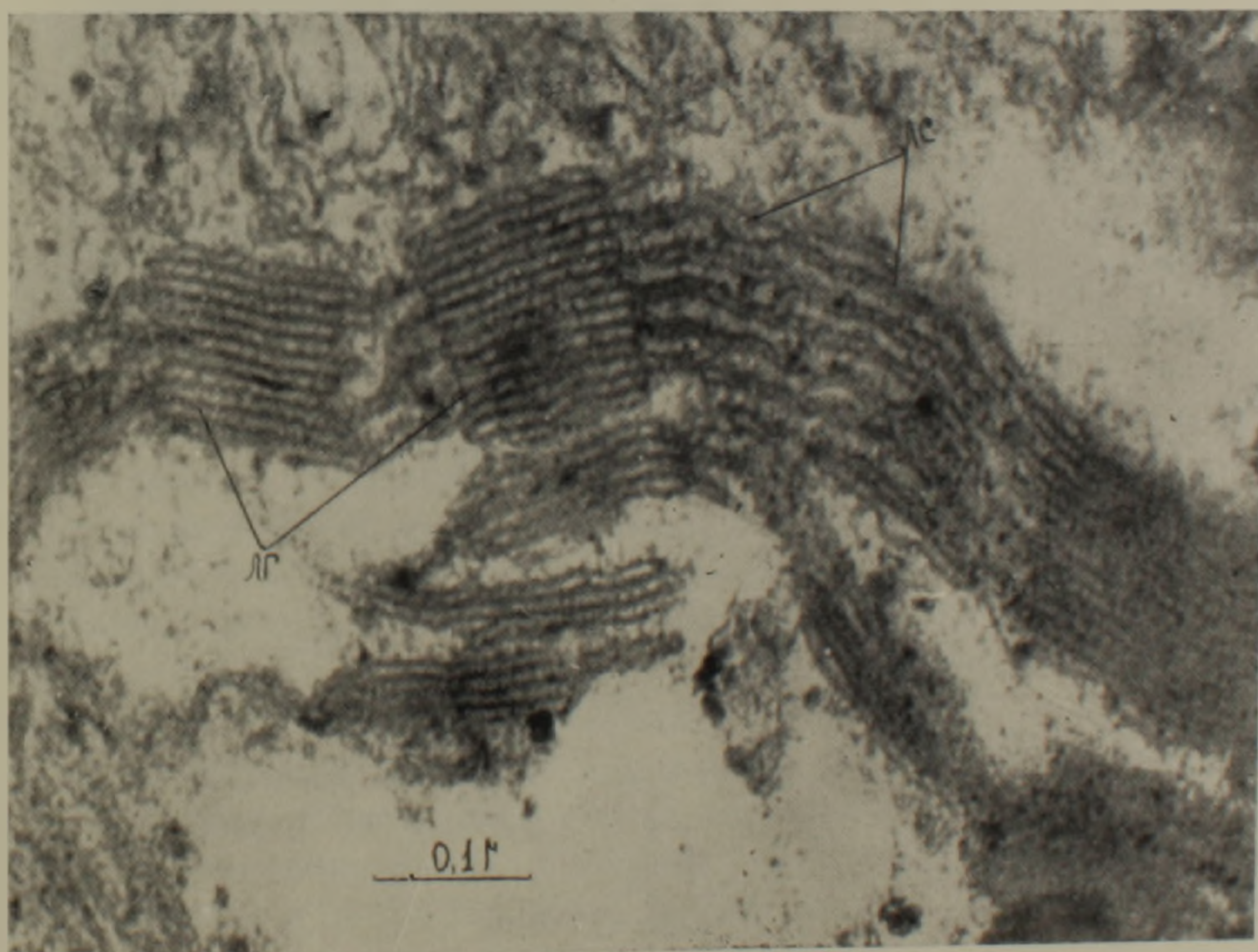


Рис. 2. Фрагмент хлоропласта листа перца контрольного растения. ЛГ—ламеллы гран, ЛС—ламеллы стромы. Ув. 158000X.

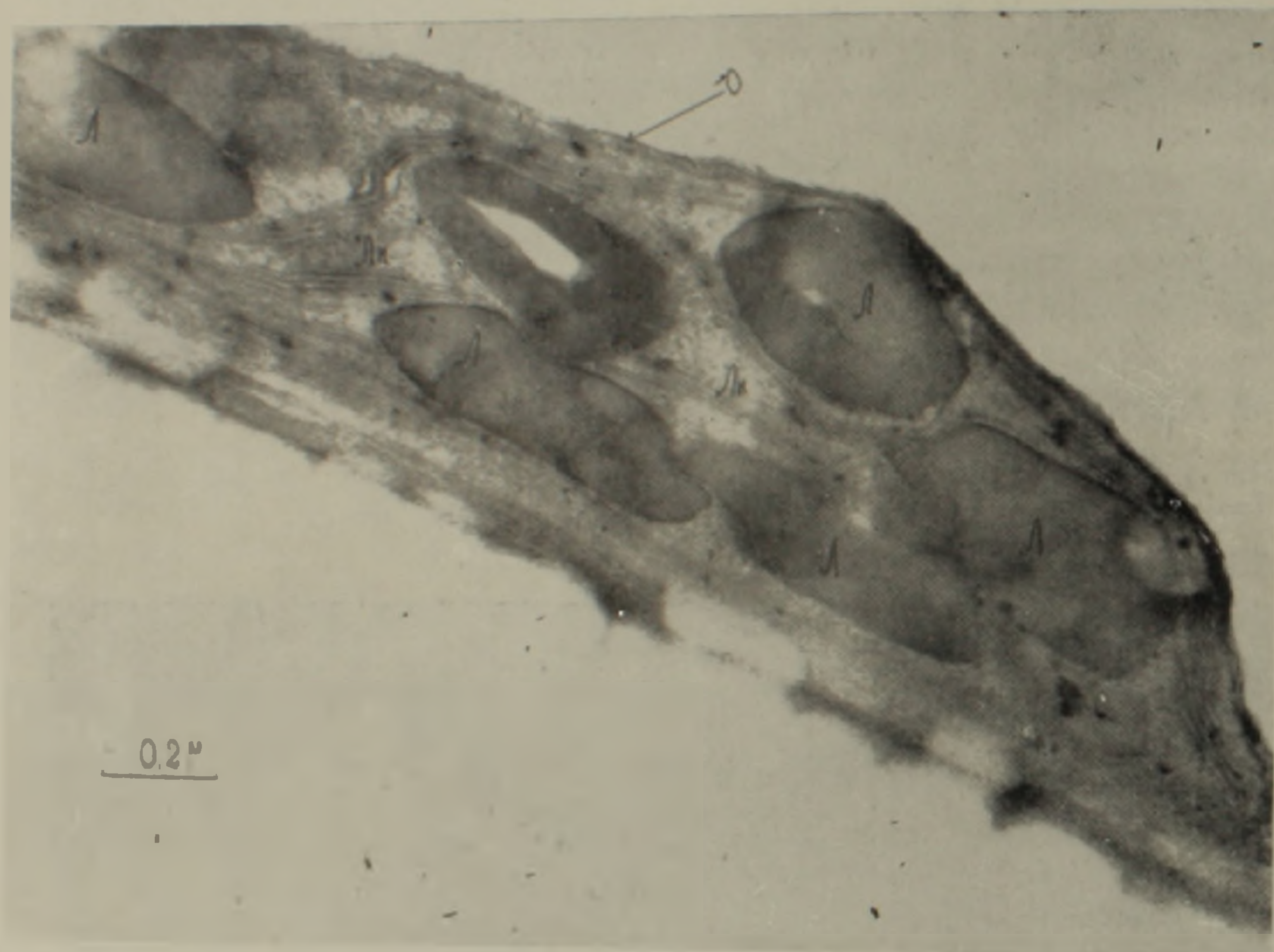


Рис. 3. Хлоропласт листа перца при воздействии 0,01% концентрацией НММ. Лм—ламеллы. Ув. 75000X.

Результаты и обсуждение. Исследования некоторых авторов [3] показали, что от воздействия различными мутагенными факторами характерно и довольно отчетливо нарушается субмикроскопическая структура хлоропластов. В первую очередь изменяется структура гран.

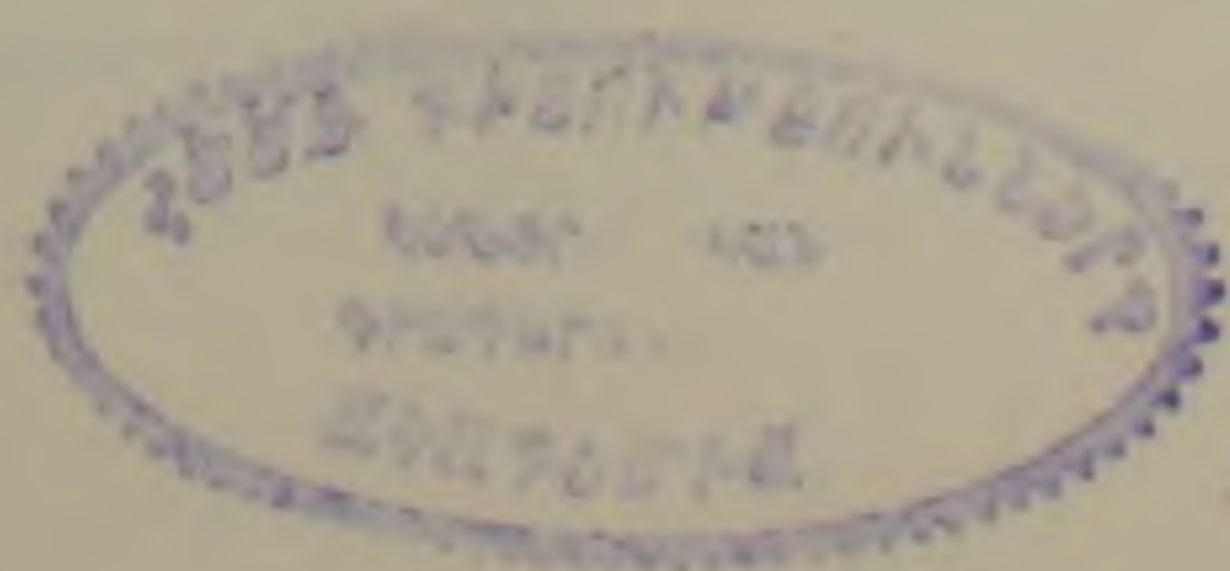
У перца сорта Юбилейный 307 в M_1 под влиянием НММ возникло большое разнообразие хлорофильных нарушений. Контрольные растения этого сорта имеют обыкновенный зеленый цвет. На ультратонких срезах их листьев хлоропласты имеют округлую, продолговатую форму (рис. 1, 2). Содержимое хлоропластов представлено довольно развитой системой гран, соединенных многочисленными ламеллами стромы. Граны состоят из 15–20 отдельных, параллельно расположенных дисков и погружены в электронно-плотную зернистую строму. Основофильные гранулы размером $150 \text{ \AA}$, представляющие собой рибосомы, заполняют содержимое хлоропластов, что свидетельствует об активности синтетических процессов в них. Хлоропласты листьев перца содержат также липосомы, размер и количество которых варьирует в различных хлоропластах. В хлоропластах контрольных растений количество липосом сравнительно невелико, встречается 1–2, иногда 3 липосомы в каждом. Липосомы имеют строгую локализацию, они находятся в матриксе между ламеллами или на их концах, распределены одиночно или группами.

При концентрации НММ 0,01% в M_1 появились растения с желтоватыми листьями. В контроле таких изменений не наблюдалось. Это нарушение может иметь как мутационное, так и модификационное происхождение [8]. В нашем эксперименте в потомстве указанных растений подобного типа изменения не обнаружены. По-видимому, это обусловлено потерей способности образовывать нормальные хлоропласты под влиянием мутагенного фактора и не связано с изменениями в наследственном аппарате [1].

На ультратонких срезах желтоватых листьев выявлено глубокое нарушение субмикроскопической организации хлоропластов (рис. 3). В них исчезли граны и вместо них появились удлиненные ламеллы, распространяющиеся по всему хлоропласту. Кроме того, в значительной степени увеличились размер и количество липосом.

Полное разрушение и исчезновение гран и характерное изменение структуры ламелл стромы представляют большой биологический интерес и требуют дополнительного исследования.

Известно, что липосомы, находящиеся в матриксе, являются довольно лабильными структурными единицами, они участвуют в формировании и в самообновлении мембран. В результате этого количество и размер их в хлоропластах не постоянны. Размер и химический состав липосом меняются также под действием ультрафиолетовых видимых и инфракрасных лучей [14].



Таким образом, изменение окраски листьев перца под воздействием алкилирующего агента (НММ) обусловлено глубокими нарушениями ультраструктуры хлоропластов.

Ереванский государственный университет.
проблемная лаборатория цитологии и
лаборатория электронной микроскопии

Поступило 3.II 1975 г.

Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ, Լ. Ա. ԴՈՒԿԱՍՅԱՆ, Ս. Հ. ՍԱՐԴՍՅԱՆ, Լ. Խ. ԱՐՐԱԶԱՄՅԱՆ

ՏԱԲՐԵՂԻ ՔԼՈՐՈՖԻԼԱՅԻՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՎ ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ
ՔԼՈՐՈՊԼԱՍՏՆԵՐԻ ՍՈՐԺԻԿՐՈՍԿՈՎԻՎԱԿԱՆ ԿԱԹՈՒՑՎԱԾՔԸ
ՆԻՏՐՈՋՈՄԵԹԻԼՄԻՋԱՆՅՈՒԹԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՏԱԿ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է տաբղեղի առաջին սերնդի բույսերի այն տերևների քլորոպլաստների սուբմիկրոսկոպիական կառուցվածքը, որոնք նիտրոզոմեթիլմիզանյութի 0,01% խտության լուծույթի ազդեցության տակ ստացել են դեղնավուն գունավորում:

Պարզվել է, որ տերևների գունափոխությունը պայմանավորված է քլորոպլաստների սուբմիկրոսկոպիական կառուցվածքի զգալի փոփոխություններով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Андрощук А. Ф., Мареха Л. Н. Цитология и генетика, 2, 1, 1968.
2. Ашур Н. И. Автореф. канд. дисс., К., 1964.
3. Брик П. Л. Мутационная селекция, М., 1968.
4. Газизов К. Г., Зоз Н. Н., Набойщикова А. М. Мутационная селекция, М., 1968.
5. Матвиенко Л. Н., Савельева М. Н. Теория хим. мутагенеза. М., 1971.
6. Осипова О. П. Биохимия и биофизика фотосинтеза. М., 1965.
7. Островская Л. К., Силаева А. М., Ширяев А. И. Пути повышения интенс. и продукт. фотосинтеза. М., 1966.
8. Рапопорт И. А. Супермутагены. М., 1966.
9. Свешникова И. Н., Кулаева О. Н., Болякина Ю. П. Физ. раст., 13, 5, 1966.
10. Силаева А. М. Цитология и генетика. 1, 1965.
11. Силаева А. М., Ширяев А. И. ДАН СССР, 170, 2, 1966.
12. Силаева А. М. Автореф. канд. дисс., М., 1964.
13. Хорьков Е. И., Реш Ф. М. Химический мутагенез и создание селекционного материала. М., 1972.
14. Шахов А. А., Балаур Н. С., Кондурушкин И. А. Физ. раст., 14, 5, 1967.
15. Barton R. Planta, 71, 4, 1966.
16. Lichenthaler H. K. Pflanzenphysiol. Z. 56, 3, 1967.