

М. А. АЛИ-ЗАДЕ, Р. Т. АЛИЕВ

СОДЕРЖАНИЕ ДНК В СОМАТИЧЕСКОЙ КЛЕТКЕ И ХРОМОСОМЕ У ПОЛИПЛОИДНЫХ ФОРМ ПШЕНИЦЫ

(Представлено академиком Н. П. Дубининым 10 VI 1971)

Изучение взаимоотношения между числом хромосом у полиплоидных форм растений и содержанием ДНК на клетку и хромосому представляет большой интерес. У шелковицы (*Morus L.*), обладающей большим разнообразием полиплоидных форм, было установлено кратное к числу хромосом увеличение содержания ДНК на клетку до тетраплоидного уровня. У высокоплоидных форм такая кратность нарушается. Например, у высокоплоидной формы шелковицы *M. nigra* ($2n = 308$) по сравнению с диплоидными формами ($2n = 28$) при 11-кратном увеличении числа хромосом количество ДНК увеличивается только в 3 раза. При этом количество ДНК на одну хромосому по сравнению с диплоидными формами уменьшается в 3 раза (^{1, 2}).

В литературе имеются данные, показывающие отсутствие кратного увеличения ДНК на одну клетку даже с тетраплоидного уровня (⁴). Кроме того было показано, что у отдельных полиплоидных растений начиная с тетраплоидного уровня наблюдается резкое уменьшение количества ДНК на клетку и хромосому. Характерные данные были получены у отличающихся друг от друга по хромосомному набору видов *Chrysanthemum*. У этого растения тетраплоидные формы ($2n = 36$) содержат в своей клетке меньше ДНК, чем диплоидные ($2n = 18$), а хромосома тетраплоидного вида содержала в 2,4 раза меньше ДНК, чем у диплоидного вида. Увеличение плоидности до уровня $2n = 56$ привело к снижению содержания ДНК на клетку и резкому уменьшению ее в хромосоме. При дальнейшем увеличении плоидности до уровня $2n = 138$ содержание ДНК на клетку, по сравнению с диплоидом, увеличивается в два раза, а 11-кратное увеличение числа хромосом ($2n = 198$) приводит только к трехкратному увеличению ДНК на клетку (⁴). Снижение содержания ДНК на единицу длины хромосомы было отмечено у тетраплоидной формы сорго (⁵). Ряд авторов наблюдали изменения в содержании ДНК в ядре клеток пшеницы. Эти работы разноречивы по характеру полученных данных. Отдельные исследователи (⁶⁻⁸) наблюдали уменьшение содержания ДНК в клеточном ядре у полиплоидной пшеницы, а другие (⁹) не обнаруживали такого уменьшения.

Цель наших работ заключалась в установлении изменений в содержании ДНК в клетке и хромосоме у тетраплоидной и гексаплоидной пшеницы и у синтетически полученных амфидиплоидов ($2n = 56$). В качестве диплоидов ($2n = 14$) брались виды *Tr. boeoticum* Boiss. и *Tr. monosocum* L., в качестве тетраплоида ($2n = 28$) — *Tr. dicoccum* Schübl. и *Tr. durum* Desf. и в качестве гексаплоида ($2n = 42$) — *Tr. spelta* L., *Tr. Vavilovi* Iakubz. и *Tr. aestivum* L. Амфидиплоидный вид ($2n = 56$) *Tr. fungicidum* Zhuk., полученный синтетически П. М. Жуковским (³), и другой синтетический амфидиплоид, полученный И. Д. Мустафаевым и А. М. Шейх-Замановым путем скрещивания *Tr. turgidum solomonis* × *Ae. ovata* (не опубликовано),

исследовались как октаплоиды ($2n = 56$). Растения указанных форм выращивались на Карабахской экспериментальной базе института, и в фазе выхода в трубку с них брались пробы листьев для анализов.

Методика взятия проб, определения ДНК и пересчета на клетку и на хромосому полученных данных описана ранее (^{1, 2}).

Из приведенных в табл. 1 данных видно, что у тетраплоидных форм пшеницы содержание ДНК на клетку увеличивается в среднем в два раза.

Таблица 1

Содержание ДНК (пг) на клетку и хромосому
у полиплоидных форм пшеницы

Варианты	Число хромосом ($2n$)	Плоидность (x)	Содержание ДНК на клетку	Содержание ДНК на хромосому
Tr. boeoticum Boiss.	14	2	4,20	0,30
Tr. monococcum L.	14	2	3,78	0,27
Tr. dicoccum Schübl.	28	4	7,80	0,27
Tr. durum Dest.	28	4	7,80	0,27
Tr. spelta L.	42	6	11,20	0,26
Tr. Vavilovi Jakubz.	42	6	10,66	0,25
Tr. aestivum L.	42	6	10,06	0,24
Tr. fungicidum Zhuk.	56	8	12,38	0,22

Таблица 2

Содержание ДНК (пг) в клетке и хромосоме синтетического амфидиплоида и его предшественников *

Варианты	Число хромосом ($2n$)	Плоидность (x)	Содержание ДНК на клетку	Содержание ДНК на хромосому
Ae. ovata	28	4	4,27	0,015
Tr. turgidum solomonis	28	4	5,62	0,020
Tr. turgidum solomonis × Ae. ovata	56	4	9,801	0,017

* Пробы листьев брались в фазу колошения.

У гексаплоидов не наблюдается четкого трехкратного увеличения. Содержание ДНК на хромосому у гексаплоидов несколько уменьшается (по сравнению с диплоидами), так же как и у Tr. fungicidum Zhuk., являющейся амфидиплоидом, полученным путем гибридизации Tr. timopheevi Zhuk. с Tr. persicum Vav. (³). Количество ДНК на клетку не увеличивается в 4 раза, как это видно в расчете по числу хромосом. К сожалению, мы не располагаем данными, характеризующими содержание ДНК в клетке у предшественников этого амфидиплоида. Поэтому мы не можем точно определить, в какой степени показатели ДНК на клетку у Tr. fungicidum Zhuk. соответствуют сумме ДНК на клетку у предшественников. Но мы имеем точные данные, характеризующие синтетический амфидиплоид и его предшественники (табл. 2).

Приведенные в табл. 2 данные свидетельствуют о полном, без изменений, переходе всего наличия ДНК в ядре предшественников в синтетический амфидиплоид. Содержание ДНК в клетке амфидиплоида равно суммарному содержанию ДНК в клетках предшественников. Вероятно, происхождение и пути возникновения полиплоидных форм влияют на степень содержания ДНК в клетке. По-видимому, когда полиплоиды возникают путем перехода в гибрид всего сформированного хромосомного набора клетки ($2n$) обоих родителей (у амфидиплоидов), то все наличие ДНК обоих предшественников без изменения переходит в ядро возникшей амфидиплоидной клетки.

Данные, приведенные в табл. 1, показывают определенный сдвиг в сторону уменьшения суммарного содержания ДНК на клетку у диплоидных форм, а также снижение средних показателей на хромосому, в особенности с гексаплоидного уровня. В этом случае коэффициент ДНК в клетке у диплоидной, тетраплоидной, гексаплоидной пшениц не был 1:2:3, а равнялся 1:1,9:2,7. Этот коэффициент у различных авторов варьировал в пределах 1:1,5:2,0 ⁽¹⁰⁾, 1:1,7:2,5 ⁽⁷⁾ и 1:1,8:2,5 ⁽⁸⁾. Синтетически полученная амфидиплоидная 42-хромосомная пшеница по содержанию ДНК в ядре не отличалась от обычно культивируемой 42-хромосомной пшеницы ⁽⁸⁾. Содержание ДНК в ядре синтетически полученного амфидиплоида равнялось сумме ДНК в ядрах предшественников *Tr. dicoccum* (Vernal) и *At. squarrosa* ssp. *strangulata* ⁽⁸⁾.

Институт генетики и селекции
Академии наук АзербССР
Баку

Поступило
10 VI 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. А. Али-Заде, Э. М. Ахундова, ДАН, 191, № 4, 939 (1970). ² М. А. Али-Заде, Э. М. Ахундова, Докл. АН АзербССР, 25, № 9, 78 (1969). ³ А. Н. Лутков, В сборн. Экспериментальная полиплоидия в селекции растений, Новосибирск, 1966, стр. 7. ⁴ К. Р. Baetcke, A. H. Sparrow et al., Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A., 58, № 3, 533 (1967). ⁵ S. Nirula, S. Bhaskaran, M. S. Swaminathan, Exp. Cell Res., 24, № 3, 160 (1961). ⁶ R. A. Pai, M. D. Upadhyaya et al., Chromosoma, 12, 398 (1961). ⁷ M. D. Upadhyaya, M. S. Swaminathan, Nature, 200, 713 (1965). ⁸ K. Nishikawa, J. Furuta, Japan J. Genetic, 44, № 1, 23 (1969). ⁹ H. Rees, Nature, 193, 108 (1963). ¹⁰ S. Bhaskaran, M. S. Swaminathan, Exp. Cell Res., 20, 598 (1960).