

Ранжировка сортов по признакам процент проростков с новообразованиями на гипокотылях, процент каллусообразования, процент точек инициации на один каллус, процент регенерантов из точек инициации в порядке убывания их величины позволила сравнить возможности каждого сорта в культуре тканей (табл. 6).

Таким образом, выявлено влияние генотипа сорта льна-долгунца нахождение таких этапов культуры тканей *in vitro*, как появление новообразований на гипокотылях, каллусообразование эксплантов и регенерация растений. Обнаружены элементы взаимосвязи между признаками, характеризующими способность сортов к культуре тканей.

Summary

The influence of the genotype on some stages of *in vitro* tissue culture of fibre flax and display of interrelations between them are emphasized. The varieties which were best in a complex of characters are named.

Литература

1. Хотылева Л. В., Полонецкая Л. М., Трус Н. К., Сакович В. И. // Весці АН БССР. Сер. біял. навук. 1989. № 6. С. 103—105.
2. Nichterlein K., Unbach H., Friedt W. // XII Eucarpia congress Pflanzenzuchtg. 1989. Vol. 15.
3. Zhan Xiang - Can, David A. // Annals of Botany. 1989. Vol. 63. P. 297—299.
4. Хотылева Л. В., Полонецкая Л. М., Кавцевич В. Н. // Весці АН Беларусі. Сер. біял. навук. 1996. № 2. С. 60—62.

*Институт генетики и цитологии
АН Беларуси*

*Поступила в редакцию
15.11.95*

УДК 581.143:577.175.1

Ж. Э. МАЗЕЦ, В. П. ДЕЕВА

ВЛИЯНИЕ ЭПИБРАССИНОЛИДА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ СИНТЕЗА И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЛЕГКОРАСТВОРИМЫХ БЕЛКОВ У ДТ-ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ ЧАЙНИЗ СПРИНГ

Брассиностероиды составляют новую группу регуляторных веществ, обладающих фитогормональным действием. В настоящее время брассиностероиды найдены во многих растениях [1—3]. Однако функциональная роль этих соединений в растительном организме остается недостаточно выясненной, хотя определены отдельные процессы, где физиологическая активность брассиностероидов является вполне доказанной [4, 5]. Эта группа фитогормонов обладает способностью регулировать процессы, связанные с ростом растения и формированием урожая. Кроме того, появились сведения о перспективности изучения брассиностероидов в связи с повышением устойчивости растений к различным неблагоприятным факторам внешней среды [6]. Брассинолиды влияют на многие биохимические процессы, но наиболее существенное влияние они оказывают на отдельные реакции биосинтеза белка [7, 8], хотя сведений по данным вопросам явно недостаточно.

Для решения указанных вопросов перспективным является использование в качестве объектов дителосомных линий пшеницы Чайниз Спринг, различающихся наличием короткого или длинного плеча в хромосомах, что позволяет установить зависимость действия препарата на синтез белка и регуляторную роль отдельных генов на данный процесс.

Как показали предыдущие наши исследования, брассиностероиды оказали различное влияние на рост, развитие отдельных ДТ-линий пшеницы Чайниз Спринг в зависимости от генома, гомологичной группы и состояния хромосом

[9]. В дальнейшем важно было изучить характер действия одного из brassиностероидов — эписбрасинолида (ЭБ) на полипептидный состав легкорастворимых белков и синтез белка в листьях отдельных линий пшеницы Чайниз Спринг.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования были зуплоид и ДТ-линии 5B^L и 5B^S, различающиеся по своей реакции на воздействие эписбрасинолидом. Шестидневные растения зуплоида и указанных линий опрыскивали раствором ЭБ в концентрации 10⁻⁷%. Затем через 24, 72 и 96 ч после обработки отбирались пробы. В опытах по изучению интенсивности синтеза белка использовали листья, которые погружали в раствор с ¹⁴C-лейцином (37 мкКи/мл) при 23 °С на 2 ч. Легкорастворимые белки выделяли по методу Клячко и др. [10] с некоторыми модификациями в условиях нашего опыта, электрофорез проводили в полиакриламидном геле по системе Леммли [11], количество белка определяли по методу Лоури [12].

Результаты и их обсуждение. Прежде чем рассматривать действие ЭБ на синтез белков и их полипептидный состав, следует проанализировать состояние данных процессов у линий с отсутствующим длинным (L-) или коротким плечом (S-) по сравнению с зуплоидом.

Отсутствие S-плеча у ДТ 5B^L (таблица) привело к активации синтетических процессов на 7-й день развития, но затем к 10-му дню шло постепенное снижение изучаемого показателя. Утрата L-плеча (5B^S) изначально характеризовалась некоторой интенсификацией процессов синтеза легкорастворимых белков, но к 10-му дню эти процессы значительно затормаживались по сравнению с зуплоидной формой.

Интенсивность синтеза и содержание легкорастворимых белков у зуплоида и ДТ-линий пшеницы Чайниз Спринг, % к контролю

Вариант	Возраст растений, дни					
	7	9	10	7	9	10
	интенсивность синтеза белка			содержание белка		
Зуплоид	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
5B ^L	162,4	89,6	64,6	89,7	239,0	115,6
5B ^S	117,3	52,7	17,4	86,2	87,7	—

Изменение интенсивности синтеза белка в связи с утратой плеча повлекло за собой и заметные сдвиги в содержании легкорастворимых белков по сравнению с зуплоидом. Характер накопления этих белков разный у линий с длинным и коротким плечом. У линии 5B^L наблюдается некоторое снижение содержания белка к 7-му дню, значительное возрастание (на 139%) к 9-му дню, а к 10-му оно несколько падает. У ДТ-5B^S на 7-й и 9-й дни содержание белка ниже контроля, хотя наблюдается тенденция к его возрастанию (таблица).

Утрата S-плеча ведет к некоторому возрастанию числа полипептидов во всех областях электрофоретического спектра, а отсутствие L-плеча приводит к еще большей гетерогенности пептидного спектра (рис. 2).

Под влиянием ЭБ наблюдаются некоторые изменения в процессе синтеза белка (рис. 1). У зуплоида препарат вызывал незначительную интенсификацию синтеза легкорастворимых белков только через 24 и 72 ч после обработки, тогда как у линии 5B^S активация процесса синтеза легкорастворимых белков отмечается на протяжении всех экспозиций и особенно усиливается к 96 ч. У ДТ-линии 5B^L синтез белка возрастает к 72 и 96 ч, но значительно в меньшей степени, чем у линии 5B^S.

Сравнивая изменения в синтезе белка у зуплоида и изучаемых линий при действии ЭБ, можно отметить, что при повышенном уровне синтеза белка у

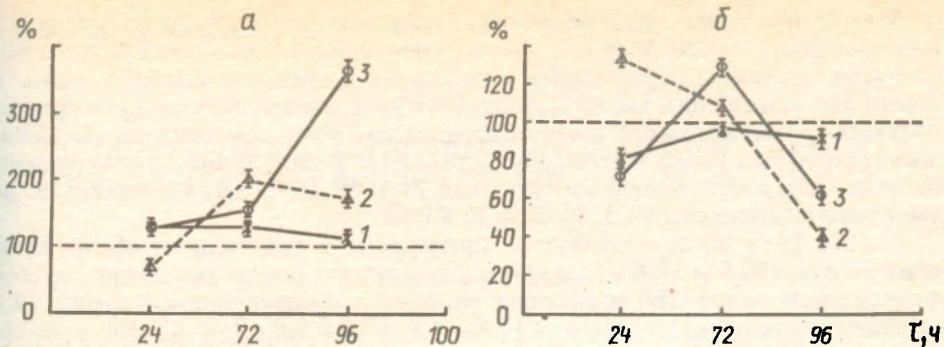


Рис. 1. Влияние эпибрасинолида (ЭБ) на интенсивность синтеза (а) и содержание (б) легкорастворимых белков в проростках ДТ-линий пшеницы Чайниз Спринг: 1 — зуплоид; 2 — 5B^L; 3 — 5B^S. Ось ординат — % к контролю, ось абсцисс — время после обработки

линий по сравнению с зуплоидом наблюдается заметное угнетение исследуемого процесса при воздействии регулятора. В случае более слабой интенсивности синтеза белка у изучаемых ДТ-линий по сравнению с зуплоидом ЭБ значительно активизирует этот процесс, возможно, вызывая экспрессию генома.

Изменения синтеза белка при воздействии ЭБ отразились и на содержании легкорастворимых белков в листьях ДТ-линий пшеницы Чайниз Спринг. Так, через 24 ч снизилось содержание белка у зуплоида и ДТ 5B^S при интенсификации синтеза легкорастворимых белков, что, вероятно, связано с усилением процессов деградации белков. У линии 5B^L обратная тенденция: возрастание количества белка при некотором ингибировании процессов синтеза.

Однако через 72 ч количество легкорастворимых белков находится на уровне контроля (зуплоид) или превышает его (ДТ 5B^S и 5B^L), а интенсивность синтеза белка во всех вариантах возрастает, что связано, вероятно, с превалированием синтеза белка над процессами его распада.

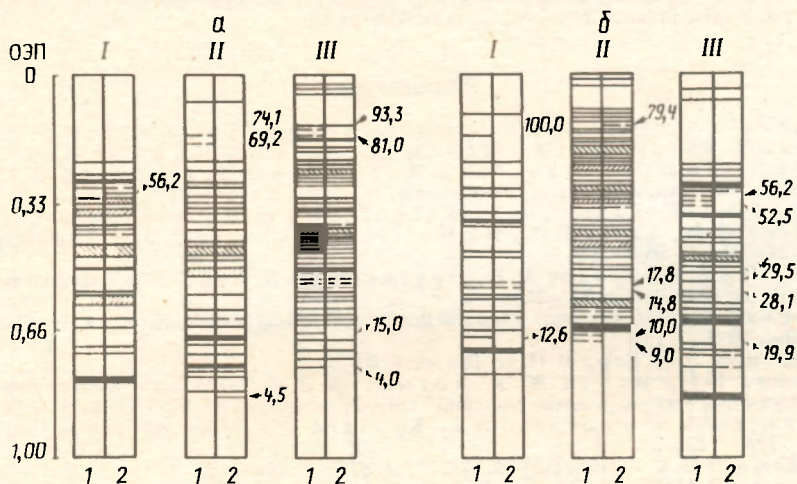


Рис. 2. Схема электрофоретических спектров легкорастворимых белков у ДТ-линий пшеницы Чайниз-Спринг: I — зуплоид; II — 5B^L; III — 5B^S; 1 — контроль; 2 — ЭБ; а — 24; б — 96 ч

Спустя 96 ч после воздействия ЭБ содержание белка у зуплоида и исследуемых линий снижалось, хотя интенсивность синтеза легкорастворимых белков возрастала. Вероятно, в этот период действия препарата происходит усиление распада белков, что подтверждается изменениями в полипептидном спектре легкорастворимых белков у тех же линий пшеницы (рис. 2) через 24 и 96 ч после обработки регулятором.

У эуплоида через сутки после обработки появляется новый полипептид с молекулярной массой 56,0 кД, однако уменьшается количество белка в нескольких пептидах, относящихся к медленно- и среднеподвижным зонам. У линии 5B^L изменилось число компонентов во фракциях медленно- и среднеподвижных полипептидов, а в зоне среднеподвижных компонентов уменьшилось содержание белка в отдельных фракциях. У этой линии не обнаружены полипептиды с молекулярными массами 74,1; 69,2; 4,5 кД, а у линии 5B^S не выявлены компоненты 93,3; 81,0; 15,0; 4,0 кД.

Спустя 96 ч после воздействия препаратом у эуплоида не обнаружены компоненты 100,0 и 12,6 кД, причем уменьшается содержание белка во всех фракциях. У линии 5B^L появляется компонент с молекулярной массой 79,4 кД, однако отсутствуют пептиды 17,8; 14,8; 10,0 и 9,0 кД. У ДТ 5B^S не выявлены компоненты с молекулярными массами 56,2; 52,5; 29,5; 28,1 и 19,9 кД.

Результаты этих исследований свидетельствуют о заметном изменении в компонентном составе легкорастворимых белков в результате воздействия эпибрасинолидом. Препарат в некоторой степени снижал гетерогенность полипептидного состава легкорастворимых белков у линий, обусловленную отсутствием плеча.

Таким образом, ЭБ интенсифицировал два взаимопротивоположных процесса: синтеза и распада белков, что отразилось на содержании легкорастворимых белков в листьях пшеницы Чайниз Спринг. Регулятор роста изменял состав синтезируемых полипептидов, индуцируя изменения главным образом в высоко- и низкомолекулярной области. Отсутствие плеча в паре гомологичных хромосом сказалось на характере изменений исследуемых процессов при воздействии ЭБ, что, возможно, является свидетельством влияния препарата на генный уровень регуляции синтеза белков.

Summary

Epi brassinolide (epiBr) spraying (10^{-7} %) influence on intensity of synthesis and the polypeptide composition of freely soluble proteins was studied in euploid and two DT-lines of Chinese Spring wheat differing in their reaction to epiBr. Epi brassinolide effect was shown to depend on genotype and the time of growth regulator action. EpiBr raises the rate of protein synthesis and changes the high- and low-molecular polypeptide range of these proteins in the lines tested.

Литература

1. Mandava N., Mitchie I. M. // *Indian Agr.* 1971. Vol. 15, N 1-2. P. 19—31.
2. Adam G., Margligfrdt W. // *Phytochemistry*. 1986. Vol. 25, N 8. P. 1787—1789.
3. Муромцев Г. С., Чканников Д. И., Кулаева О. Н., Гамбург К. З. // *Основы химической регуляции роста и продуктивности*. М., 1987. С. 176—185.
4. Хрипач В. А., Лахвич Ф. А., Жабинский В. Н. *Браassinостероиды*. Мн., 1993.
5. Zurek D. M., Rayle D. L., Mc Morris T. C., Clouse S. D. // *Plant Physiology*. 1994. Vol. 104, N 2. P. 505—513.
6. Кефели В. И., Власов М. В., Прусакова Л. Д. и др. // *Итоги науки и техники. Физиол. растен.* 1990. Т. 7. с. 33—36.
7. Санько Н. В. // *Тез. докл. Втор. съезда Белорус. об-ва физиол. растен.* (18—20 октября 1995 г.). Мн., 1995. С. 32.
8. Мазец Ж. Э., Деева В. П. // *Там же*. С. 25.
9. Деева В. П., Мазец Ж. Э., Хотылева Л. В. // *Тез. докл. Третьей междунар. конф. "Регуляторы роста и развития растений"* (27—29 июня 1995 г.). М., 1995. С. 61—62.
10. Клячко Н. Л., Яковлева Л. А., Кулаева О. Н. // *Физиол. растен.* 1971. Т. 18, вып. 6. С. 1225—1230.
11. Laemmli U. K. // *Nature*. 1970. Vol. 277, N 5252. P. 680—685.
12. Lowry O. H., Rosebrough N. G., Farr A. L., Randall R. T. // *J. Biol. Chem.* 1951. Vol. 193, N 1. P. 265—275.

*Институт экспериментальной ботаники
им. В. Ф. Купревича АН Беларуси*

*Поступила в редакцию
05.01.96*