

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.144.581.134.5

Э. С. Авунджян, Э. Х. Ширакян, Г. А. Арутюнян

Изменение отношения веса надземной части к весу корней проростков пшеницы и содержания в них РНК под влиянием ССС

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР В. О. Казаряном 12/III 1968)

Действие ССС и других ретардантов роста изучено почти исключительно в отношении надземных органов. Что касается корневой системы, то данные практически отсутствуют, если не считать те единичные данные (^{1,2}), согласно которым ССС снимает задерживающее действие, оказываемое гиббереллином на укоренение ряда растений.

Отношение веса надземной части растения к весу его корневой системы является важнейшим физиологическим показателем, приобретающим существенное значение в связи с онтогенезом растений и влиянием условий внешней среды (^{3,4}) и играет весьма важную роль в процессах старения растений (⁵). Вопрос о влиянии ССС на отношение побег/корень не изучен по той причине, что мы вообще очень мало знаем о природе действия этого ретарданта на рост корней. Решение данного вопроса содействовало бы выявлению физиологической роли ССС и других ретардантов в растениях, а также разработке теоретических основ применения их в растениеводстве и земледелии.

В данной работе сделана попытка восполнить этот пробел. С этой целью изучали влияние различных концентраций ретарданта на рост, на накопление сырой и сухой массы в корнях и надземных органах проростков пшеницы, а также на содержание в них рибонуклеиновой кислоты (РНК). Опыт проводили при комнатной температуре в условиях естественной освещенности лаборатории (примерно 10000 лк). В каждом варианте брали по 20 г семян пшеницы сорта Арташати 42 и замачивали их в течение 24 часов либо в бидисллированной воде (контроль), либо в растворах ретарданта. Испытывали следующие концентрации (с расчетом действующего вещества): 400, 800, 1600, 2400, 3200 и 4000 мг/л, т. е. 0,04—0,4-процентные растворы. По истечении срока замачивания семена высушивали фильтровальной бумагой и переносили в эмалированные ванночки для прорастания.

На девятые сутки надземные части отделяли от корней для измерения их длины (интенсивность роста), а также для определения количества сырого и сухого вещества и РНК. Содержание РНК определяли по принципу метода Шнейдера, т. е. без разделения ее от ДНК. При этом пользовались орциновым методом Мейбаума (6). Следует заметить, что при работе по данной методике указаний относительно существования других мешающих веществ помимо ДНК, нет. Погрешность же вызванная присутствием ДНК, не превышает 0,85%.

Приведенные в табл. 1 данные указывают на то, что ретардант ССС, вне зависимости от применяемой концентрации, оказывает совершенно противоположное действие не только на рост в длину корней и надземных органов растений, но и на абсолютное количество сырой и сухой массы в них. При этом ССС сильно задерживал рост и накопление вегетативной массы в надземных органах и, наоборот, еще сильнее стимулировал эти процессы в корнях, вследствие чего отношение массы надземной и подземной частей растений существенно изменялось в пользу последней. Заслуживает внимания, что различные концентрации ретарданта весьма своеобразно повлияли на рост надземных и подземных органов. Так, максимальная задержка роста первых происходила при средних концентрациях ретарданта (800—1600 мг/л),

Таблица 1

Влияние различных концентраций на рост в длину и на накопление сырого и сухого веществ в проростках пшеницы

Варианты (количество) ССС мг/л	Средняя длина над- земной части, см	Средняя длина кор- ней, см	Вес надзем- ной части 1 растения, мг		Вес корней 1 растения, мг		Отношение сыро- го вещества над- земной части к корням	Отношение сухо- го вещества над- земной части к корням
			сырое веще- ство	сухое веще- ство	сырое веще- ство	сухое веще- ство		
0 (Контроль)	26,3 ± 0,16	5,3 ± 0,30	111,4	16,4	16,8	2,3	6,63	7,13
400	14,7 ± 0,15	10,8 ± 0,50	84,9	13,9	19,6	2,9	4,33	4,79
800	10,00 ± 0,14	7,0 ± 0,37	67,4	7,9	65,7	7,2	1,02	1,09
1600	10,2 ± 0,17	7,9 ± 0,17	61,5	7,3	57,8	6,8	1,06	1,07
2400	9,6 ± 0,14	7,8 ± 0,28	58,7	7,2	47,8	5,9	1,22	1,22
3200	13,0 ± 0,14	10,0 ± 0,60	61,6	12,2	22,1	3,7	2,78	3,02
4000	11,5 ± 0,16	12,3 ± 0,20	64,4	12,2	20,0	3,6	3,22	3,38

то время, как максимальный стимулирующий эффект на корни наблюдался при использовании самой высокой концентрации препарата (4000 мг/л). С другой стороны, средние концентрации ретарданта оказывали наиболее существенный эффект на образование абсолютного количества сырой и сухой массы надземными и подземными органами проростков. При этом, у первых этот процесс резко задерживался, у последних — столь же сильно стимулировался.

Из данных табл. 1 одновременно вытекает, что различные концентрации ретарданта весьма своеобразно повлияли на рост надземных и подземных органов растений. Максимальная задержка роста

надземной части растений происходила при средних концентрациях ретарданта (1600—2400 мг/л), в то время, как максимальный стимулирующий эффект на корни наблюдался при использовании самой высокой концентрации препарата (4000 мг/л). Путем применения средних доз ретарданта удалось получить наиболее существенный эффект на образование абсолютного количества сырой и сухой массы как надземными, так и подземными органами растений. При этом, у первых этот процесс задерживался, у последних—стимулировался.

Как показывают приведенные данные, вес надземных органов проростков пшеницы контрольных вариантов примерно в семь раз превышает веса их корней. Под воздействием ССС данное несоответствие между массами надземных и подземных органов растений постепенно сглаживается и при использовании средних доз препарата приближается к единице. Под действием же высоких доз ССС (3200—4000 мг/л) данное отношение вновь увеличивается в пользу надземной части, хотя несоответствие между массой надземной и подземной

Таблица 2

Влияние различных концентраций ССС на содержание рибонуклеиновой кислоты в корнях и надземной части проростков пшеницы (в процентах к ацетоновому препарату)

Концентрация ССС (мг/л)	Корни	Надземная часть	Прирост РНК в корнях по отношению к контролю, %	Убыль РНК в надземной части по отношению к контролю, %
0 (контроль)	16,2	33,5	—	—
400	31,1	32,8	91,9	2,1
800	31,6	28,8	95,0	14,0
1600	33,0	31,6	103,8	5,7
2400	33,0	25,7	103,8	23,3
3200	32,2	27,6	98,8	17,6
4000	30,3	29,9	87,0	10,8

частей растений никак не достигает того уровня, который наблюдается у контрольных растений. Таким образом, ССС можно считать мощным агентом, способствующим гармоничному росту метамерных органов растений, приобретению ими лучшего отношения побег/корень, вследствие чего гораздо легче и эффективнее реализуются корреляционные связи между этими органами и, в частности, повышается устойчивость растений против неблагоприятных факторов, в том числе и против полегания.

Приведенные в табл. 2 данные показывают, что в корнях проростков пшеницы существует прямая связь между интенсивностью их роста и содержанием в них рибонуклеиновой кислоты. Такая же связь, но менее заметная, существует в надземных органах. В связи с этим, дозы ретарданта больше всех стимулирующие рост корней, вызывали в них наиболее интенсивный синтез РНК. С другой стороны, изменение содержания дезоксирибонуклеиновой кислоты не было за-

кономерным и осталось практически неизменным в связи с применением ССС (в таблице не приводятся). На прямую связь между интенсивностью роста меристематических тканей ряда растений и содержанием в них РНК указывали и другие авторы (7-11).

Научно-исследовательский институт земледелия
МСХ Армянской ССР

Է. Ս. ՀԱՎՈՒՆՋՅԱՆ, Է. Խ. ՇԻՐԱԿՅԱՆ, Հ. Հ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

Ցորենի ծլերի վերերկրյա և ստորերկրյա մասերի հարաբերության և նրանց մեջ ռիբոնուկլեինաթթվի պարունակության փոփոխությունը ССС-ի ազդեցության տակ

Ուսումնասիրվել է աճման դանդաղեցուցիչ ССС-ի տարրեր խտություն ունեցող (0,04—0,4-տոկոսանոց) լուծույթների ազդեցությունը Արտաշատի 42 սորտի ցորենի ծլերի արմատների ու վերերկրյա օրգանների աճման, նրանց թաց և չոր զանգվածի հարաբերության, ինչպես նաև նրանց մեջ նուկլեինաթթուների պարունակության վրա: Հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տալիս, որ վերոհիշյալ միացությունը բոլորովին հակառակ ձևով է ազդում ցորենի ծլերի արմատների և վերերկրյա մասերի աճման վրա. նրա ներգործության տալ առաջինների աճն ուժեղանում է, իսկ վերջիններինը, ընդհակառակը՝ թուլանում: Դրա հետևանքով մեծ չափով փոխվում է բույսերի վերերկրյա և ստորերկրյա մասերի հարաբերությունը հօգուտ վերջինների: Այս տեսակետից ամենաուժեղ ազդեցություն ունենում է ССС-ի միջին խտություն ունեցող լուծույթների (0,16—0,24-տոկոսանոց) կիրառումը, երբ տվյալ հարաբերությունը նվազում է մոտավորապես վեց անգամ, ստուգիչի համեմատությամբ և ընդհուպ մոտենում է միավորի:

Հայտնաբերված է ուղղակի կապ ССС-ի ազդեցության տակ արմատների աճի ուժեղացման և նրանց հյուսվածքներում ռիբոնուկլեինաթթվի պարունակության միջև:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ P. W. Bryne, G. J. Hemming and D. Low, Ann. Bot., N. S., 24, 407 (1960).
² E. Libbert and E. Krelle, Planta 70, 95 (1966). ³ O. F. Curtis and D. G. Clark, An Introduction to plant physiologie, 1950. ⁴ Э. С. Авунджян, Докторская диссертация Ин-та физиологии растений им. К. А. Тимирязева, М., 1964. ⁵ В. О. Казарян, Докл. Ереван. Симп. Онтог. Высш. Раст. Изд. АН АрмССР, стр. 155—195, 1966. ⁶ В. С. Асатиани, Новые методы биохимической фотометрии, изд. „Наука“, М., 1965. ⁷ N. G. Poptarov and M. Maroti, Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 2, 365, 1956. ⁸ M. Schaehtel, O. Maale and N. O. Kjeldgaard, J. Gen. Microbiol., 19, 592 (1958). ⁹ F. C. Neidhardt and B. Magasanik, Bioch. Bioph. Acta, 42, 99 (1960). ¹⁰ L. W. Woodstock and F. Skoog, Amer. J. Bot., 47, 713 (1960). ¹¹ J. Ingle and R. H. Hageman, Plant Physiology, 39, 730 (1964).

