

УДК 630\*243.8:631.811.98

**РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ —  
ГАЛОИДНЫЕ СОЛИ ГИДРАЗИННА***В. А. АЛЕКСЕЕВ*

Ленинградская лесотехническая академия

Химические регуляторы роста и другие пестициды широко используются в сельском хозяйстве [5]. Возможность регулирования роста древесных растений без летального нарушения их жизнедеятельности с помощью специальных химических веществ в недалеком будущем найдет непосредственное практическое применение и в лесном хозяйстве. Поиски новых эффективных соединений значительно расширяют эту возможность.

В качестве новых регуляторов роста сельскохозяйственных и древесных растений предложены галоидные соли гидразиния: хлорид N, N-диметил-N-(2-хлорэтил) гидразиния, или квартазин, и хлорид N, N-диметил-N-(аллилацетамид) гидразиния. Это малотоксичные соединения, имеющие ЛД<sub>50</sub> около 3 140 мг/кг [1—3]. Оба регулятора испытаны на сельскохозяйственных растениях и оказали стимулирующее влияние на урожай томатов и картофеля [1, 2]. Их действие на древесные растения изучено мало. Наши исследования начаты с лабораторных опытов по проращиванию семян сосны и ели, намоченных в водных растворах указанных веществ. Цель исследований — выявить возможное отрицательное влияние высоких доз регуляторов роста на прорастание свежесобранных семян, что может иметь место при опрыскивании крон деревьев весной и попадании растворов на почву.

В опытах 1980 г. исследован квартазин. Опыты поставлены в пяти вариантах с тремя повторностями по 100 семян в каждой (всего взято 1 500 семян). Семена намачивали в водном растворе при температуре +18...20 °С в течение 0,5 ч. В опытах 1981 г. исследован аллилацетамид гидразиния. Опыты проводили в двух вариантах с двумя повторностями. Семена намачивали в течение 1 сут. В обоих случаях семена проращивали в аппаратах В. Д. Огневского в отдельных сосудах при естественном освещении и температуре +20...24 °С. В табл. 1 и 2 представлены результаты исследований.

Как следует из данных опытов (табл. 1), 2-хлорэтил гидразиния стимулировал энергию прорастания семян сосны за 7 сут на 3...19 %, а ели — на 7...15 %. Исключение составляют семена ели, обработанные раствором препарата концентрацией 1 %, при которой энергия прорастания уменьшилась на 6 %. Всхожесть семян на 15- и 21-е сут по сравнению с контролем не увеличилась. С повышением концентрации раствора заметно понизилось количество проростков ели с полностью раскрытыми семядолями (с 33,7 % при концентрации 0,1 % до 13,0 % при концентрации 2 %). У сосны такой определенности нет.

Отмечено пожелтение проростков ели из семян, обработанных 2 %-м раствором препарата.

При обработке семян аллилацетамидом гидразиния (табл. 2) заметно увеличилась (на 3...13 %) всхожесть семян ели, сократилось количество загнивших, особенно при концентрации 2 % (в 6 раз). На семена сосны этот препарат действовал менее благоприятно: хотя всхожесть их по сравнению с контролем мало изменилась, а загнивших стало меньше (на 4...10 %), но возросло количество непроросших семян (на 6...9 %). В 1983 г. проверено действие этого препарата

Таблица 1

## Прорастание семян сосны и ели, обработанных раствором квартазина

Концентрация раствора, % по д. в.	Прорастание семян, % (среднее из трех повторностей)				
	7-е сутки	15-е сутки	21-е сутки	В том числе	
				наклюнувшихся*	с раскрытыми семядолями
Ель					
0,1	50,0	80,7	92,7	3,3	33,7
0,25	56,5	82,0	86,3	4,0	15,3
0,5	48,3	77,0	85,7	2,0	32,0
1	35,3	68,7	77,0	1,3	24,7
2	52,7	82,7	91,3	2,0	13,0
Контроль	41,0	79,7	88,7	2,0	56,0
Сосна					
0,1	45,0	83,3	91,0	3,0	18,7
0,25	50,0	81,3	85,3	8,3	13,0
0,5	44,0	74,7	87,0	11,7	17,3
1	60,3	80,0	91,0	5,0	17,3
2	59,7	80,3	89,0	8,3	22,0
Контроль	41,0	83,3	89,0	3,7	23,0

\* К наклюнувшимся отнесены семена с длиной корешков менее длины семени.

Таблица 2

## Состояние семян сосны и ели, обработанных раствором аллилацетамида гидразиния, на 21-е сутки

Концентрация раствора, % по д. в.	Проросшие	Непроросшие	Наклюнувшиеся	Загнившие
Ель				
1	77,0	1,0	12,0	10,0
2	87,0	8,0	3,0	2,0
Контроль	74,0	6,0	8,0	12,0
Сосна				
1	73,0	6,0	9,0	12,0
2	80,0	9,0	5,0	6,0
Контроль	80,0	—	4,0	16,0

на семена сосны при намачивании в растворе 2 %-й концентрации в течение суток. Опыты поставлены с 5-кратной повторностью. Аллилацетамид гидразиния стимулировал энергию прорастания семян сосны за 7 суток на 7 %, всхожесть семян на 15-е сутки увеличилась на 8 %, а на 21-е сутки была на 6 % ниже, чем в контроле. Количество проростков с раскрытыми семядолями превышало данные контроля на 2,4 %.

Помимо указанных соединений, изучали действие на семена еще одной галонидной соли гидразиния — хлорида N, N-диметил-N-(ацетгидразид) гидразиния. Семена намачивали в пяти повторностях по 100 шт. в течение 1 ч в водных растворах концентрацией 1 и 2 %. Препарат весьма заметно уменьшил энергию прорастания семян ели (до 6,2... 9,0 % против 19,2 % в контроле), менее значительно — сосны (до 14,4... 14,8 % по сравнению с 22,6 % в контроле). Различия во всхожести семян на 15- и 21-е сутки небольшие, вызваны действием случай-

Таблица 3  
Динамика разностей приростов в высоту деревьев на опытных площадках и в контроле

Номер опытной площадки Доза, кг/га	Порода	Высота в 1979 г. по учету 1980 г.	Числ. до обменных деревьев в 1986 г.	Разность средних приростов в высоту по учету 1986 г., см, по годам						Высота деревьев осенью 1986 г., см		
				1979 (год опыта)	1980 (год опыта)	1981 (год опыта)	1982	1983	1984		1985	1986
3 5,0	С	$\frac{104,1}{128,1}$	$\frac{16}{9}$	-6,0	-11,7	-1,4	+4,2	+7,8	+1,1	+12	+8,2	$\frac{452 \pm 12,0}{446 \pm 26,9}$
	Б	$\frac{200,4}{227,5}$	$\frac{25}{40}$	+10,9	-19,3	-7,0	-2,6	+3,5	-	-	-	$\frac{470 \pm 11,7}{541 \pm 9,51}$
	Ос	$\frac{156,5}{159,4}$	$\frac{19}{33}$	+8,6	-6,6	-3,0	-14,0	+13,6	-	-	-	$\frac{527 \pm 16,3}{569 \pm 11,5}$
	Б	$\frac{267,6}{227,5}$	$\frac{40}{40}$	+5,0	-14,1	-6,5	-10,7	-4,8	-	-	-	$\frac{509 \pm 13,2}{541 \pm 9,5}$
	Ос	$\frac{208,3}{159,4}$	$\frac{21}{33}$	+11,3	-10,8	-3,3	-17,4	-9,2	-	-	-	$\frac{526 \pm 15,5}{569 \pm 11,5}$

Примечание. В числителе—данные для деревьев на опытных площадках; в знаменателе—на контрольных. Знак плюс — прирост больше, чем в контроле; знак минус — меньше. Проверки означают отсутствие обмена приростов. Высота сосны на площадке 3 в 1979 г. приведена по учету 1986 г. На опытной площадке 4 сосны нет.

ных факторов. Обработка данных методом дисперсионного анализа по схеме однофакторного равномерного пропорционального комплекса подтверждает этот вывод: степень влияния организованных факторов на семена ели оказалась наибольшей на 7-е сутки и составила 0,36 (36 %), неорганизованных 0,64 (64 %). Показатель достоверности влияния равен 3,44 при табличном значении  $F_{0,05} = 3,88$  и  $F_{0,01} = 6,93$ . На 15- и 21-е сутки степень влияния препарата была незначительной и недостоверной. Количество проростков с раскрытыми семядолями в опыте, особенно при концентрации 1 % (для ели—41,2 %, сосны—40 %) было значительно выше, чем в контроле (соответственно 34,2 и 28,4 %). При концентрации раствора 2 % этот показатель (для ели—35,8, сосны—35,4 %) по своему значению приближался к контролю. В целом препарат оказал большее влияние на семена ели, чем сосны.

Характер действия препаратов на растущие молодые деревья в смешанных и чистых молодняках изучали в 1980—1981 и 1983—1984 гг. Серия опытов с квартацином

и другими регуляторами была заложена в 1980 г. в 6—7-летнем молодняке, неоднородном по составу: 6Б4С + Ос, ед. Е, Ол. с, полнотой 0,5... 0,7, III класса бонитета, образовавшемся на бывшей пашне от налета семян со стены спелого леса. Почва средне-суглинистая, местами с застойным увлажнением. Опытные работы осуществлены на пробных площадках размером 0,01 га, расположенных в шахматном порядке, с оставлением между ними контрольных квадратов аналогичной площади [4].

Опрыскивание молодняка водными растворами квартазина выполнено 24 мая 1980 г. в момент распускания листьев березы. Другие породы находились в состоянии покоя. Испытывали дозы 1,25; 2,5; 5 и 10 кг/га. Расход раствора при ручном опрыскивании составил 500 л/га. Параллельно была проведена обработка площадок в молодняке порослевого происхождения состава 8Ос2Б, ед. С, Е, высотой 1,5... 2,5 м, на заболоченной тяжелосуглинистой почве препаратами аллилацетамид-, ацетгидразид гидразиния, а также квартазином.

Учет результатов опытов осенью 1980 г. [3] показал неэффективность низких доз (1,25... 2,5 кг/га), поэтому в следующем году опытные работы были продолжены с более высокими дозами. Кроме того, на первом участке, обработанном в 1980 г. в прохладную дождливую погоду, на опытной площадке 3 опрыскивание проведено вновь в той же дозе (5 кг/га) 28 мая 1981 г. и еще раз 6 июня. На опытной площадке 4 опрыскивание повторено один раз 28 мая 1981 г. в дозе 10 кг/га (как и в 1980 г.). В табл. 3 представлены результаты обмера высот и приростов верхушечных побегов у доминирующих деревьев березы, всех наличных деревьев осины и сосны в 1986 г.

Из данных табл. 3 следует, что темпы роста сосны в высоту на опытной площадке 3 до проведения опыта были на 6 см ниже, чем в контроле (разница в высотах составляла 24 см). После обработок рост сосны в высоту усилился и превышал ежегодно значения прироста в контроле за весь период наблюдений 1982—1986 гг. на 4... 12 см. Замедление темпов роста в высоту деревьев березы и осины в течение 2... 4 лет после опрыскиваний вызвало отставание их в росте на 0,4... 0,7 м по сравнению с контролем. Сосна на опытной площадке 3 приблизилась по высоте к самым крупным деревьям березы и осины. Разница в высотах между ними в 1986 г. составила всего 0,2... 0,7 м, тогда как до опыта она достигала 0,5... 1,6 м.

На втором участке, в порослевом осиннике состава 8Ос2Б, ед. С, Е, опрыскивание крон было проведено 7 июня 1980 г. при полном распускании листьев березы, имевших размеры 3/4 нормальных, и набухших почках ели и осины. Почки сосны вытянулись до 3... 4 см. Результаты обработки оказались следующими: аллилацетамид гидразиния в дозе 3 кг/га затормозил прирост березы в высоту на 24 %, ацетгидразид в дозе 2 кг/га — на 29 %, квартазин (10 кг/га) — на 34 %. Уменьшение прироста доминирующих деревьев осины составило, соответственно, 22, 12 и 19 %.

На первом участке опыты были вновь продолжены в 1981 г. путем обработки 29 мая новых площадок более высокими дозами квартазина (15 кг/га), аллилацетамида (двукратное опрыскивание по 5 кг/га с интервалом в неделю) и для сравнения — однократным опрыскиванием раствором кристаллического хлорхололинхлорида (XXX<sub>к</sub>) в дозе 10 кг/га и двукратным по 5 кг/га с интервалом в неделю. В момент опрыскивания все листовые породы имели полное облиствение, прирост березы составлял 3... 5 см, сосны — 8... 10 см.

Все применявшиеся препараты подтвердили свои ретардантные свойства, уменьшив прирост березы, соответственно, на 38, 34, 22 и 0,5 %, осины — на 33, 28, 9 и 25 %. Квартазин также замедлил рост деревьев сосны в высоту на 12 %, а XXX<sub>к</sub>, наоборот, стимулировал его на 2... 29 %.

В более поздний срок (6 июня) была проведена обработка деревьев аллилацетамидом гидразиния еще на двух участках формирующихся смешанных молодняков, очень близких по своей характеристике

предыдущему. В дозе 5 кг/га препарат уменьшил прирост березы в высоту на 48 %, ивы — на 52 % (примесь осины здесь единична). В дозе 10 кг/га снижение прироста березы составило 13 %, осины — 27 %. Прирост сосны в обоих случаях сохранял тенденцию к увеличению.

Все приведенные данные позволяют утверждать, что испытанные галоидные соли гидразиния являются активными регуляторами роста древесных растений. Среди них наиболее эффективны квартазин и аллилацетамид гидразиния, в дозах 5...10 кг/га замедляющие рост осины и березы в течение 2...3 лет на 30...50 %. Препараты оказывают стимулирующее влияние на рост сосны и положительно сказываются на прорастании семян сосны и ели.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. А. с. 670291 СССР, МКИ<sup>2</sup> А 01 N 5/00. Способ стимулирования роста растений / С. Я. Ледовский, Л. М. Шульгина, К. С. Посланникова (СССР).— № 2527294/30-15; Заявлено 21.09.77 // Открытия. Изобретения.— 1979.— № 24.— С. 11.  
[2]. А. с. 715079 СССР, МКИ<sup>2</sup> А 01 N 5/00. Способ стимулирования клубнеобразования картофеля / В. П. Деева, Л. Н. Мельникова, Э. И. Степанова, К. С. Посланникова (СССР).— № 2620886/30-15; Заявлено 30.05.78 // Открытия. Изобретения.— 1980.— № 6.— С. 11. [3]. А. с. 1045876 СССР, МКИ<sup>2</sup> А 01 N 33/26. Способ регулирования роста мелколиственных пород в молодняках / В. А. Алексеев, К. С. Посланникова (СССР).— № 3453342/30-15; Заявлено 16.06.82 // Открытия. Изобретения.— 1983.— № 37.— С. 16. [4]. Алексеев В. А. Действие ретарданта ДМХ на прирост деревьев в смешанных молодняках // Лесн. журн.— 1981.— № 6.— С. 112—113.— (Изв. высш. учеб. заведений). [5]. Кефел и В. И. Вопросы химической регуляции жизнедеятельности растений на отечественных и международных форумах // Агрехимия.— 1977.— № 12.— С. 119—132.

Поступила 16 января 1987 г.

УДК 630\*165.6

## О ДВУХ ФОРМАХ ГЛЕДИЧИИ ОБЫКНОВЕННОЙ

В. К. БАЛАБУШКА

Центральный республиканский ботанический сад АН УССР

Известны две формы гледичии обыкновенной: колючковая и бесколючковая. Колючковая форма гледичии обыкновенной препятствует работе по уходу за посадками, валке, раскряжевке, трелевке, повреждает своими колючками листовые породы, травмирует людей. В связи с этим желательнее разводить бесколючковую форму гледичии, за исключением случая создания живых изгородей.

Цель и задача наших исследований — изучить периодичность плодоношения двух форм гледичии обыкновенной в условиях Полесья Украинны в различных по составу насаждениях, выявить и отобрать в них плюсовые деревья бесколючковой формы для дальнейших исследований.

Работа была выполнена под руководством Б. М. Махмета.

В насаждениях исследуемых участков (1966—1968 гг.) была учтена урожайность колючковой и бесколючковой форм гледичии способом глазомерной оценки по шкале В. Г. Каппера (табл. 1).

Анализируя данные таблицы, видим, что обе формы гледичии плодоносят ежегодно, что очень важно для селекционных и других работ. Плодоношение на разных участках и в разных по составу насаждениях не зависит от размещения деревьев (равномерное, неравномерное или группами). Это связано, по-видимому, с климатическими условиями и с тем, что гледичия является двудомным растением и насекомоопыляемым видом.