

УДК 630\*232.32:630\*176.755

**В. П. Иванов**

Иванов Валерий Павлович родился в 1947 г., окончил в 1971 г. Брянский технологический институт, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой лесоводства и защиты леса Брянской государственной инженерно-технологической академии. Имеет около 60 научных печатных работ в области химического мутагенеза на лесообразующих древесных растениях.

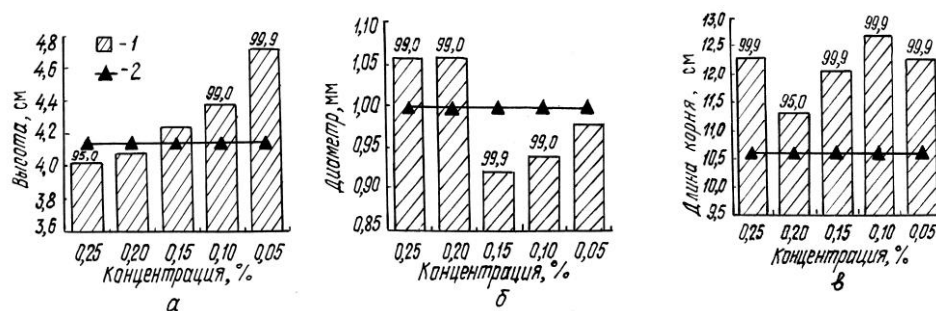


### ДЛИТЕЛЬНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ РОСТА КАК ЭФФЕКТ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПАБК

Сделан вывод о повышении устойчивости сосны под влиянием обработки семян ПАБК.

сосна, культуры, ПАБК, активация ростовых процессов.

Положительно заданные парааминобензойной кислотой (ПАБК) отклонения продуктивности растений, как и повышение устойчивости, относятся к ненаследственной изменчивости. Стимуляция процессов может происходить за счет более интенсивной работы ферментов. И.А. Рапопорт [5] считал, что активность фермента повышается под влиянием ПАБК в



Действие ПАБК на рост однолетних сеянцев сосны обыкновенной:

а – высота; б – диаметр; в – длина корня; 1 – величина признака; 2 – контроль

результате образования комплекса между ними. При воздействии ПАБК наблюдается более производительная и устойчивая деятельность ферментов, обычно зависящая от условий окружающей среды. Как правило, ферменты мало активны и в норме вступают в краткосрочные комплексы с каталитически преобразуемым субстратом [4]. Кроме того, репарагенная активность ПАБК способствует дополнительному усилению роста растений [6].

Эксперименты с древесными растениями, в частности с сосной обыкновенной, отличающейся стабильностью генома, могут содействовать пониманию механизма длительного положительного воздействия ПАБК.

После однократной обработки семян водными растворами ПАБК в концентрациях 0,25; 0,20; 0,15; 0,10 и 0,05 % при экспозиции 12 ч был произведен их посев в лесном питомнике Учебно-опытного лесхоза БГИТА.

Изучение параметров однолетних сеянцев показало в целом положительное влияние препарата (см. рисунок). Так, длина корня превышала контроль на 6,8 ... 19,7 % во всех вариантах, высота на 2,2 ... 13,5 % в большинстве из них, диаметр на 6,5 и 5,5 % при концентрациях 0,20 и 0,25 %.  $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$  при  $P = 95,0$  % – первый уровень, при  $P = 99,0$  % – второй уровень, при  $P = 99,9$  % – третий уровень. Аналогичная реакция на воздействие ПАБК просматривается и у однолетних сельскохозяйственных растений [1]. Эффект фенотипической активации ростовых процессов при воздействии нетоксичных соединений, каким, кстати, является ПАБК, представляет наибольший интерес для лесного хозяйства. Поэтому для дальнейшего изучения прогнозируемого эффекта стимуляции были созданы культуры из выращенных сеянцев.

Анализ количественных признаков пятилетних саженцев показал длительное положительное действие ПАБК на рост в высоту и по диаметру (см. таблицу). Причем превышение по высоте составило 26,5 ... 47,5, по диаметру 15,1 ... 43,4 %. Эффект фенотипической активации роста сеянцев передается через десятки тысяч митозов после непосредственного воздействия ПАБК. По-видимому, это вызвано и тем, что среди всех генетически активных веществ ПАБК отличается высокой упорядоченностью действия. Физико-химический потенциал препарата объясняет причину подъема фер-

13

| Концентрация, %   | Высота, см |              |         | Диаметр, см |              |         |
|-------------------|------------|--------------|---------|-------------|--------------|---------|
|                   | $M \pm m$  | % к контролю | $P$ , % | $M \pm m$   | % к контролю | $P$ , % |
| 5-летние саженцы  |            |              |         |             |              |         |
| 0,25              | 53,60±0,41 | 126,5        | 99,9    | 1,27±0,06   | 119,8        | 95,0    |
| 0,20              | 53,62±0,41 | 126,6        | 99,9    | 1,30±0,06   | 122,6        | 95,0    |
| 0,15              | 62,48±0,41 | 147,5        | 99,9    | 1,52±0,06   | 143,4        | 99,0    |
| 0,10              | 55,09±0,41 | 130,1        | 99,9    | 1,36±0,06   | 128,3        | 95,0    |
| 0,05              | 54,48±0,41 | 128,6        | 99,9    | 1,22±0,06   | 115,1        | –       |
| Контроль          | 42,36±0,41 | 100          | 99,9    | 1,06±0,06   | 100          | –       |
| 10-летние саженцы |            |              |         |             |              |         |
| 0,25              | 2,06±0,03  | 108,9        | 99,0    | 4,89±0,02   | 103,6        | 99,0    |
| 0,20              | 2,12±0,03  | 112,2        | 99,0    | 5,00±0,02   | 105,9        | 99,9    |
| 0,15              | 2,35±0,03  | 124,3        | 99,9    | 5,32±0,02   | 112,7        | 99,9    |
| 0,10              | 2,17±0,03  | 114,8        | 99,0    | 5,07±0,02   | 107,4        | 99,9    |
| 0,05              | 2,27±0,03  | 120,1        | 99,9    | 5,13±0,02   | 108,7        | 99,9    |
| Контроль          | 1,19±0,03  | 100          | –       | 4,72±0,02   | 100          | –       |
| 13-летние саженцы |            |              |         |             |              |         |
| 0,25              | 3,59±0,05  | 102,0        | –       | 5,09±0,05   | 108,1        | 95,0    |
| 0,20              | 4,09±0,05  | 116,2        | 99,0    | 5,55±0,05   | 117,8        | 99,9    |

|          |           |       |      |           |       |      |
|----------|-----------|-------|------|-----------|-------|------|
| 0,15     | 3,94±0,05 | 111,9 | 95,0 | 5,84±0,05 | 124,0 | 99,9 |
| 0,10     | 3,84±0,05 | 109,1 | 95,0 | 5,50±0,05 | 116,8 | 99,9 |
| 0,05     | 3,93±0,05 | 111,6 | 95,0 | 5,78±0,05 | 122,7 | 99,9 |
| Контроль | 3,52±0,05 | 100   | –    | 4,71±0,05 | 100   | –    |

ментативного катализа в комплексе с ПАБК в результате массового взаимодействия последнего с ферментом. Это в дальнейшем определяет переход к взаимодействию с субстратом в активной или «горячей» точке фермента.

Дальнейшее изучение роста саженцев показало, что в десятилетнем их возрасте сохраняется эффект стимуляции сосны при всех концентрациях (см. таблицу). Причем превышение высоты над контролем варьирует в пределах 5,9 ... 9,2, диаметра – 3,6 ... 12,7 %. По сравнению с пятилетними растениями заметно некоторое снижение размаха стимуляции, тем не менее сам феномен сохранения усиленного роста на протяжении 10 лет требует особо тщательного анализа, что имеет большое значение не только для практики, но и для теории.

ПАБК в строгом смысле не является стимулятором роста, так как она усиливает ростовые процессы лишь в рамках имеющейся генетической программы, реализуемой в ходе индивидуального развития растения. ПАБК имеет преимущество по сравнению с истинными ростовыми веществами типа ауксинов, гиббереллинов, стимулирующими рост в течение всего онтогенеза растений и вызывающими «израстание» растений [1].

Стимуляция сельскохозяйственных растений приводит к сильному разрастанию вегетативной массы, что увеличивает полегаемость и снижает продуктивность. Длительная стимуляция ростовых процессов, которая наблюдается у сосны после воздействия ПАБК, свидетельствует о повышении устойчивости древесных растений к неблагоприятным факторам среды. ПАБК не нарушает гармоничной взаимосвязи между процессами роста и развития, что происходит после воздействия ростовых веществ за счет резких сдвигов в метаболизме.

Следующие измерения саженцев сосны были проведены в тринадцатилетнем их возрасте. Оказалось, что эффект стимуляции у растений сохранился (см. таблицу) по высоте (на 9,1 ... 16,2 %) и по диаметру (на 8,1 ... 24,0 %). Свойство ПАБК как индуктора длительной стимуляции и репарагена представляет большой интерес для решения проблем экологии: во-первых, для повышения устойчивости растений, произрастающих в городах и вблизи крупных промышленных объектов; во-вторых – для реабилитации древесных растений, попавших в зону влияния Чернобыльской АЭС.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белецкий Ю.Д. ПАБК – новое биологически активное соединение. – Ростов-на-Дону, 1993. – 64 с.
2. Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов. – М., 1984. – 384 с.

3. *Иванов В.П.* Длительный характер активации роста сосны, вызванный ПАБК // Новые сорта, созданные методом химического мутагенеза. – М., 1988. – С. 77-79.

4. *Рапопорт И.А.* Хромосомы в репарационном процессе // Химический мутагенез и иммунитет. – М., 1980. – С. 3-34.

5. *Рапопорт И.А.* Действие ПАБК в связи с генетической структурой // Химические мутагены и парааминобензойная кислота в повышении урожайности сельскохозяйственных растений. – М., 1989. – С. 3-37.

6. *Самошкин Е.Н.* Изменчивость древесных растений в прегенеративном состоянии, вызванная воздействием химических мутагенов: Дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1990. – 446 с.

Брянская государственная  
инженерно-технологическая академия

*V.P. Ivanov*

### **Long-term Forcing as Effect of Increasing Resistance of Pine under the Influence of Paraben**

The conclusion was drawn on increasing the resistance of pine under the influence of seed treatment with paraben.

---