

См.: Доклады АН УССР. Серия Б. -
1984. - № 9. - с. 73-75.

УДК 581.4:631.811:634.13

В. Н. САМОРОДОВ, И. Н. ГОЛУБИНСКИЙ

ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ОБМЕН АМИНОКИСЛОТ В ПРОРАСТАЮЩЕЙ ПЫЛЬЦЕ И ПЫЛЬЦЕВЫХ ТРУБКАХ ГРУШИ

(Представлено академиком АН УССР А. М. Гродзинским)

Известно, что аминокислоты лежат в основе фундаментальных биохимических процессов: прорастания пыльцевых зерен и роста пыльцевых трубок, характерных для развития мужского гаметофита [1—6].

Имеются лишь единичные сведения о том, что ростовая активность пыльцевых трубок связана с изменениями в фонде аминокислот и их перераспределением в зависимости от способа опыления [1, 3, 7, 8]. Данных о влиянии физиологически активных веществ (ФАВ) на аминокислотный обмен растущей или окончивший свой рост пыльцевой трубки в доступной литературе мы не нашли.

В этом сообщении изложены результаты исследования пыльцы груши сорта Любимица Клаппа, которую проращивали на искусственных средах, содержащих следующие ФАВ: витамин B_1 (10^{-8} %), витамин РР (10^{-4} %), гиббереллин (10^{-4} %) и борную кислоту (10^{-3} %). Эти ФАВ добавляли к 15 %-ному раствору сахарозы, который служил контролем. Вторым контролем (для сравнения) была непроросшая пыльца.

Техника проращивания пыльцы и наблюдения за растущими пыльцевыми трубками аналогичны изложенным в работах [9, 10].

Связанные аминокислоты определяли на автоматическом анализаторе типа ААА-881 (ЧССР) после фиксирования пыльцы 80 %-ным этанолом в период полного окончания роста пыльцевых трубок, т. е. через 12—17 ч с начала посева.

Как показывают полученные результаты, в проросшей без ФАВ пыльце количество аминокислот, за исключением моноаминомонокарбоновых кислот, ниже, чем в непроросшей пыльце, что объясняется их расходом при прорастании пыльцы. В этом наши данные согласуются с данными [11]. При расходовании аминокислот на рост пыльцевых трубок больше всего (на 62,67 %) уменьшается количество серусодержащих аминокислот, уровень диаминомонокарбоновых и гетероциклических аминокислот уменьшается на 16—22 %. Значительно снижается (на 16,51 %) количество аспарагина в группе моноаминодикарбоновых аминокислот, тогда как количество глутаминовой кислоты в растущих пыльцевых трубках выше, чем в непроросших пыльцевых зернах (на 48, 60 %).

Следует отметить, что в прорастающей без добавления ФАВ пыль-

це новые аминокислоты не синтезируются, а цистеин, например, может полностью израсходоваться на ростовые процессы. Эта аминокислота, даже в концентрациях ниже 0,0625 %, является активным стимулятором прорастания пыльцы примулы и сахарной свеклы [12, 13].

Если новые аминокислоты и не образуются в прорастающей в растворах сахарозы без ФАВ пыльце, то синтез уже имеющихся аминокислот может проходить довольно интенсивно. Это относится в первую очередь к таким из них, как серин и глутаминовая кислота. При этом уровень серина в растущих пыльцевых трубках в три раза больше, чем в непроросшей пыльце.

Синтез аминокислот заметно изменяется, если в питательные растворы для проращивания пыльцы вводятся ФАВ. В этих случаях наряду с незначительными колебаниями содержания аминокислот под воздействием отдельных ФАВ наблюдались и резкие отклонения как в сторону синтеза, так и в сторону расходования их. При этом установить определенную закономерность динамики аминокислот по отдельным их группам довольно трудно.

Несколько выделяется среди других группа моноаминомонокарбоновых кислот, в которой синтез под влиянием ФАВ превышает расходование, за исключением лейцина и изолейцина, количество которых под воздействием витаминов В₁ и РР снижалось по сравнению с исходным. Наиболее интенсивный синтез аминокислот этой группы наблюдался в присутствии борной кислоты.

В остальных группах аминокислот действие ФАВ проявлялось по-разному. Отдельные витамины, усиливая синтез одних аминокислот, как бы тормозят образование других и наоборот.

В группе моноаминодикарбоновых кислот синтез глутаминовой кислоты заметно повышается под влиянием всех ФАВ и, в частности, борной кислоты. В то же время синтез аспарагина в такой же степени снижается и особенно сильно под воздействием гиббереллина.

Значительное снижение содержания аминокислот наблюдается в группе диаминомонокарбоновых кислот, особенно в варианте с борной кислотой. В группе серусодержащих аминокислот синтез резко усиливается, особенно в вариантах с борной кислотой и гиббереллином. Цистеин полностью расходуется при прорастании пыльцы во всех вариантах, кроме варианта с борной кислотой, где его количество возрастает по сравнению с содержанием в непроросшей пыльце почти в три раза.

В группе ароматических аминокислот фенилаланин в присутствии ФАВ расходуется даже в большем количестве, чем в растворе чистой сахарозы, тогда как тиразин в вариантах с витаминами В₁ и РР снижается незначительно, а в вариантах с гиббереллином и борной кислотой заметно усиливает свой синтез.

Примерно то же наблюдается и с гетероциклическими аминокислотами: расходование гистидина превалирует над его синтезом, а количество пролина значительно снижается в вариантах с витаминами и борной кислотой, резко возрастая в присутствии гиббереллина. Некоторые авторы [14] также показали, что при обработке листьев фасоли растворами разных концентраций гиббереллина наблюдалось заметное увеличение синтеза пролина. Увеличение количества пролина в пыльцевых трубках под воздействием гиббереллина может объяснить многие вопросы, связанные с несовместимостью и, прежде всего, почему, способствуя значительному росту пыльцевых трубок, гиббереллин ведет к стимулированию партенокарпии. Возможно, это обусловлено избытком пролина, который после опыления фиксируется в тканях пестика, где связывается более 90 % его количества [1]. При этом пролин может дать импульс к разрастанию завязи.

Таким образом, на основании полученных результатов можно сделать вывод, что вносимые извне ФАВ в значительной степени изменяют перераспределение аминокислот в растущих пыльцевых трубках, обуславливая тем самым их разную ростовую активность, а следовательно, и успех оплодотворения.

SUMMARY. In the process of pollen germination in the pear variety Lyubimitsa Kloppa in pure saccharose solutions (control) the total content of bound amino acids was noticeably reduced. An increase occurred only in the group of monoamino-monocarboxylic acids. The analogous regularity is also typical of a certain quantity of glutamic acid in the group of monoamino-dicarboxylic acids. The quantity of the amino acids involved was more considerable in variants with physiologically active substances, especially with gibberellin and boric acid. The same physiologically active substances intensified the synthesis of sulphur-containing amino acids. Gibberellin favoured a sharp increase of proline quantity.

1. Бритиков Е. А. Биологическая роль пролина. — М.: Наука, 1975.—88 с.
2. Поддубная-Арнольди В. А. Цитоэмбриология покрытосеменных растений. — М.: Наука, 1976.—507 с.
3. Гольнская Е. Л. К вопросу о молекулярных механизмах, регулирующих рост пыльцевых трубок примулы обратноконической. — Молекул. биол., 1980, вып. 27, с. 54—68.
4. Курсаков А. Г., Рыжков С. Д. Содержание свободных аминокислот в разноименно заряженных фракциях пыльцы черной смородины. — Физиол. раст., 1980, 27, вып. 4, с. 735—739.
5. Каймакан И. В. Диагностика групповой несовместимости сортов яблони и груши. — В кн.: Современные проблемы интенсификации плодового хозяйства. Сб. науч. ст. Кишиневского СХИ им. М. В. Фрунзе. Кишинев, 1984, с. 4—12.
6. Ostrolucka M. Uplyv niektorých aminokyselin na kličenie pely a rast polového vrecúška v podmienkach in vitro pri niektorých druhoch rodu Pinus. — Folia dendrologica (CSSR), 1977, N 3, s. 75—100.
7. Голинська Є. Л. Лектини незапиленних, а також легітимно та ілегітимно запиленних маточок *Primula obconica* L. — Укр. бот. журн., 1983, 40, № 2, с. 11—20.
8. Turý J. Investigation of free amino acids in cross-, self- and nonpollinated pistils of *Nicotiana glauca*. — Biol. plant. Acad. Sci. bohemoslov., 1961, 3, N 1, p. 47—64.
9. Голубинський І. М., Самородов В. М. Вплив фізіологічно активних речовин і летких виділень кліток на проростання пилку груші. — Укр. бот. журн., 1979, 36, № 3, с. 271—274.
10. Самородов В. М., Голубинський І. М. Стимулювання проростання пилку груш під впливом фізіологічно активних речовин. — Там же, 1978, 35, № 4, с. 401—406.
11. Malik C. P., Singh M. B., Neeru Thapar., Renuka Sood. Changes in the amino acids and keto acids in the pollen and pollen tubes of *Sesbania aegyptica* Pers.— J. Palynol., 1976, 12, p. 95—103.
12. Ленсу Л. В. Влияние азотсодержащих веществ на прорастание пыльцы. — Учен. записки Ленинград. пед. ин-та им. А. И. Герцена. Биология. 1963, 239, с. 139—142.
13. Белоус В. Е. Влияние аминокислот на прорастание пыльцы и рост пыльцевых трубок у сахарной свеклы. — В кн.: Генетико-физиологическая природа опыления у растений. Киев: Наук. думка, 1978, с. 92—94.
14. Coupling of growth stimulation and proline accumulation by gibberellic acid in moth (*Phaseolus aconitifolius*) and moong (*P. radiatus*) / S. Batra, A. Upadhyaya, S. Reel et al. — Comparat. Physiol. and Ecol., 1981, 6, N 4, p. 309—311.